

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ
ПО ОБЩЕСТВЕННЫМ НАУКАМ

**НАУКА И ОБЩЕСТВО
НА РУБЕЖЕ
ВЕКОВ**

РЕФЕРАТИВНЫЙ СБОРНИК

**Москва
2000**

ББК 72+65.2/4-5
Н 34

Серия
“*Науковедение*”

Редакционная коллегия:

А.М.Кулькин (главный редактор),
В.Н.Садовский, *Л.Е.Серебряков*, *С.В.Пирогов*

Научный редактор – д. филос. наук *А.М.Кулькин*

Наука и общество на рубеже веков: Реф. сб. / РАН ИНИОН.
Н 34 Центр. науч.-информ. исслед. по науке, образованию и техно-
логиям, Отд. науковедения.: Отв. ред. и сост.: Авдулов А.Н.,
Али-заде А.А. – М., 2000. – с. 188 – (Сер.: Науковедение).
ISBN 5-248-01352-6

В сборнике приведены материалы зарубежных авторов, рассматривающих возможные варианты развития общества в XXI в., направления научно-технического прогресса и научно-технической политики на разных уровнях в наступающем новом столетии.

ББК 72+65.2/4-5

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
I. Основные направления научно-технического прогресса.....	13
<i>Хэммонд А.</i> Каким будет мир? Сценарии для XXI в.	13
<i>Миллер Р., Михалски В., Стивенс Б.</i> Обзор основных перспектив и рисков технологий XXI в.	28
<i>Коатес Дж.</i> Перспективы технологии на ближайшие 25 лет: Возможности и риски	50
II. Перспективы научно-технической политики	66
Наука и технология на пути в XXI в.	66
Готовясь к XXI в.: Будущее американской научно-технической политики.....	75
III. Информационные технологии в американском обществе	80
Экономическое и социальное значение информационных технологий в жизни американского общества	80
История двух шедевров: Архитектура и компьютерная революция.....	104
IV. Генетика и биология.....	108
XXI век – век биологии. (Сводный реферат)	108
Как быть с клонированием? (Сводный реферат)	119
<i>Киттл Б.</i> Ген гениальности	130

<i>Лик Дж., Добсон Р.</i> Создание искусственной ДНК может открыть ящик Пандоры	132
Миниатюрный компьютер внутри живых клеток	134
V. Познание Вселенной	136
Вселенная все так же загадочна. (Сводный реферат)	136
VI. Наука менеджмента	146
<i>Пирер Х.</i> Управление глобализованной компанией, или менеджмент в информационную эпоху	146
<i>Пикот А.</i> Менеджмент в среде сетевых организационных форм: Новые вызовы	154
<i>Даулинг П.</i> Ставя точки над “i”: проблемы управления интернациональным интеллектуально-человеческим потенциалом	159
<i>Камионский С.А.</i> Системные аспекты современного менеджмента	166
<i>Хедлунд Г.</i> Интенсивное и экстенсивное знание. Транснациональная корпорация как “реконсолидируемая” система	171
<i>Уэстни Э.</i> Организационная эволюция транснационального предпринимательства в свете перспектив организационной социологии	178
<i>Брюстер К.</i> Стратегическое управление интеллектуально-человеческим потенциалом: Оценка разных парадигм	184

ВВЕДЕНИЕ

Подведение итогов прошлого и попытка предвидеть грядущее ближайшее и отдаленное всегда были, есть и будут неотъемлемым свойством человеческой природы как на индивидуальном, так и на коллективном, общественном уровне, вплоть до глобального общечеловеческого. Отдельные люди делают это применительно к собственной судьбе в связи с определенными возрастными, семейными или карьерными этапами жизненного цикла. Коллективы, допустим, сотрудники отдельного предприятия, жители какого-то города или целого государства – по поводу юбилейных дат в истории этого общественного образования. А мир в целом или значительная его часть – либо применительно к годовщинам событий глобального масштаба (возникновение мировых религий, мировые войны, выход человека в космос и т.п.), либо когда подходят просто крупные “круглые” даты летоисчисления – конец одного и начало следующего века или, еще лучше, тысячелетия. Происходят ли в данные конкретные годы какие-либо серьезные события исторического значения или не происходят – это неважно, такие даты представляются цивилизованному человечеству очень значительными сами по себе, как некие самодовлеющие магические числа. Может быть, люди радуются тому, что как один из биологических видов прожили еще сто или тысячу лет и не погибли в борьбе с природой, способной преподнести вселенские губительные катастрофы, или в борьбе между собой, которая ныне может быть столь же губительной для всего рода человеческого? Вероятно, психологи могут объяснить магию чисто хронологических, т.е. придуманных людьми и к естественным процессам никакого отношения не имеющих, вех. Так или иначе, она существует, и сегодня мы переживаем именно такой момент, причем заканчиваются сразу и век, и второе тысячелетие, так что дата особенно значительна, подоб-

ное случается раз в тысячу лет. Число 2000 производит на всех очень сильное впечатление, и многие, иногда даже на официальном уровне (США), считают его началом XXI в., хотя на самом деле, поскольку нулевой год в хронологии никогда не фигурировал, он является последним годом века XX, а новое тысячелетие начнется с 2001 г.

Естественно, в этой связи появилось много литературы самого разного калибра, от солидных монографий до газетных статей, посвященной итогам и прогнозам. Отследить весь поток этой литературы в рамках небольшого реферативного сборника, разумеется, невозможно, даже если мы берем лишь один из ее аспектов, а именно состояние и перспективы развития наиболее актуальных сегодня отраслей науки и технологии, их роль в жизни общества, а также отношение последнего к научно-техническому прогрессу, проявляющееся в научно-технической государственной политике. Впрочем, и стремиться к полному охвату всего написанного на эту тему нет необходимости, поскольку основные идеи во всех публикациях в принципе сходны, различаются только акценты, детали и иллюстративный материал. Поэтому можно рассматривать книги и статьи, рефераты которых вошли в сборник, как представительную выборку, достаточную для того, чтобы читатель мог составить себе представление о предмете в целом и о главных его содержательных составляющих. Отметим, что одним из критериев отбора была доступность содержания материалов самому широкому кругу интересующихся такого рода проблематикой читателей, исключение узкоспециальной тематики и терминологии, присущих той или иной отрасли и понятных лишь тем, кто ею непосредственно занимается. В этом смысле сборник можно относить к числу научно-популярных изданий.

Во введении мы не ставим задачи краткого пересказа или хотя бы перечня рефератов, читатель располагает их текстами. Но нам представляется полезным перечислить здесь основные вопросы, на которые можно найти ответы в материалах сборника, пояснить его структуру и предложить несколько собственных кратких оценок.

В первом разделе (а всего их шесть) собраны рефераты статей и книг общего характера. Здесь рассматриваются, во-первых, возможные, на взгляд авторов, сценарии трансформации мирового сообщества в новом столетии, а во-вторых, выделяются главные направления прогресса науки и технологии, дается оценка их состояния и перспектив на ближайшие 25-50 лет. Дальше, в конце будущего столетия, авторы не заглядывают: слишком стремительно развивается научно-

техническая сфера, прекрасны и заманчивы ее потенции, но велики и риски, связанные с ее достижениями. К тому же прогресс этой сферы общества невозможно рассматривать в отрыве от социально-экономических, демографических и политических факторов. А здесь многое неясно и есть основания для беспокойства. Чего стоит один только международный терроризм, миллионы исламских фанатиков, имеющих возможность (пока, к счастью, довольно ограниченную) опереться на достижения современной военной техники. Разрыв между богатством одних стран и нищетой других, национальные и религиозные противоречия, сепаратизм и т.д. — все это не прошлое, а реальное настоящее, и возможность избавиться от таких зол в ближайшем будущем совершенно не просматривается.

В предлагаемых сценариях общества будущего авторы стремятся учесть и чисто экономические, и социально-политические факторы, а кроме того, придают очень большое значение экологии, взаимоотношениям общества с окружающей средой. А.Хаммонд предлагает три варианта: сценарии глобального рынка, враждебных крепостей и преобразованного мира. Каждый вариант прописан очень живо, красочно, даже эмоционально, и для каждого отмечены некоторые предпосылки, существующие уже сегодня в форме отчетливых тенденций. Представляется, однако, что ни один из них не имеет шансов полностью воплотиться в жизнь. По крайней мере в рамках следующего столетия. Два первых слишком утрированы, а третий временами слегка напоминает утопические идеи XVIII столетия — Фурье, Сен-Симона, Оуэна. По всей вероятности, реально будут иметь место варианты, сочетающие в себе отдельные элементы всех трех сценариев, причем до глобальной унификации этих вариантов дело не дойдет, мир достаточно велик и многообразен, чтобы еще долго оставаться “мозаичным”. В этом плане более реалистичной представляется позиция Р.Миллера и его соавторов, отражающая взгляды, высказывавшиеся на организованной ОЭСР в конце 1997 г. конференции по теме “Технологии XXI в., согласования экономических, социальных и экологических целей”. В этом случае рассматриваются два сценария — рыночный и “нового общества”. Первый означает господство частного сектора рынка и конкуренции. Общественный сектор, государство выполняют функции “ночного сторожа”, занимаясь только вопросами обороны, юридического и административного регулирования. Второй сценарий, наоборот, предполагает ведущую роль общественного сектора с присущими ему достоинствами и недостатка-

ми. Но, формулируя эти два сценария, авторы прямо заявляют, что ни один из них в чистом виде не осуществится, а скорее всего следует ожидать каких-то средних вариантов, причем возможно сочетание как позитивных сторон каждого из них, так и негативных. Но при любом сценарии есть риск обострения и без того серьезных противоречий внутри общества отдельных стран и между регионами, риск социальных конфликтов, фрагментации мира, в результате чего может вместо спирали позитивного развития сложиться спираль противоположного направления или замкнутый круг нарастающих проблем неравенства, деградации окружающей среды и международной напряженности.

С сожалением можно констатировать, что ни один из авторов различных сценариев не выглядит большим оптимистом, высказывает множество опасений и беспокойства. Видимо, нынешняя ситуация в мире не дает для безоблачного оптимизма достаточных оснований.

Гораздо больше позитивных моментов и надежд появляется при рассмотрении перспектив основных направлений развития современной науки и технологии. В качестве ведущих отраслей науки, будущему которых уделяется практически все внимание, выступают информатика и телекоммуникации, генетика и геновая инженерия, материаловедение, т.е. создание новых материалов с заданными свойствами. Такая триада уже много лет фигурирует во всех работах, посвященных научно-техническому прогрессу. В материалах сборника как самостоятельная отрасль дополнительно отмечаются исследования мозга, познание его структур и биохимических процессов, в них протекающих. Вычислительная техника и генетика рассматриваются как две разновидности информационной технологии – искусственная и естественная, природная. Подчеркивается важность и перспективность миниатюризации самых разных устройств до микровеличин, а также так называемой нанотехнологии, т.е. работы с объектами, которые измеряются уже не микро-, а нанометрами (10^{-9} метра). Это – уже молекулярный и субмолекулярный уровни.

В будущем веке, даже в первой его половине, прогресс переносимых отраслей, влияющих на все другие и на всю сферу жизнедеятельности людей, должен, по мнению авторов, в корне изменить наш образ жизни, работу, быт, отношения с коллегами и друзьями. Предполагается, что геновая инженерия позволит победить множество болезней (сегодня известны около 4 тыс. заболеваний, имеющих генетическую основу), изменится система здравоохранения, далеко

вперед шагнет медицина, динамичная, трехмерная, мультимедийная компьютерная техника повлияет даже на качество нашего мышления, культивируя многомерные и картинные мыслительные процессы, а расшифровка биохимии мозга позволит не только лечить психические заболевания, но и при желании или необходимости изменять характер человека и его манеру вести себя.

Авторы приводят много примеров, цифровых данных, и все это вместе захватывает и будоражит воображение, читается с большим интересом. Несколько смущает оттенок фатальной неизбежности перемен, предсказываемых прогнозами. Слишком уж радикально они сегодня выглядят. Но остановить научно-технический прогресс никогда не удавалось и вряд ли следует ставить такую задачу, хотя он несет, и это отмечают все авторы, не только блага, но и немалые риски. Глубокая технологизация жизни, зависимость многих важнейших сторон ее от надежности функционирования очень сложных технических устройств опасна сама по себе, ибо сбои и неполадки того или иного масштаба практически неизбежны. Они могут происходить и из-за поломки какого-либо элемента, имевшего скрытый дефект изготовления, или из-за воздействия стихийных сил природы. А кроме того, многократно возрастет опасность террористических, а то и просто хулиганских действий. Напомним хотя бы о недавнем появлении компьютерного вируса “Я тебя люблю”. Какой материальный ущерб понесли множество компьютерных систем и базирующихся на них организаций! А если бы вирус “изувечил” систему навигации самолетов или управления атомными энергетическими установками? Эти опасности — оборотная сторона медали технического прогресса, и они не могут не смущать.

Обеспечение темпа развития науки и технологии, минимизация рисков и укрепление их позитивных сторон во многом зависит от государственной политики по отношению к данной сфере. Поэтому вслед за рефератами общего прогнозного и обзорного характера помещены два реферата, касающиеся перспектив научно-технической политики развитых стран, в частности США. Последние в этом плане идут сегодня несколько впереди Западной Европы и Японии, не говоря уже о других странах мира. Поэтому их методы и формы государственного руководства наукой с некоторым отставанием и с поправками на национальные особенности повторяются “догоняющими”. Однако, если судить по заявлению президентов трех американских академий — научной, инженерной и медицинской, —

каких-либо революционных перемен здесь не предвидится, речь идет о простой экстраполяции известных и практикуемых сегодня решений на ближайшие десятилетия. По-видимому, наработанный за последние полвека с момента становления научно-технической политики в качестве самостоятельной области деятельности государства инструментарий является достаточным для решения ее (политики) основных задач.

Далее опять-таки на примере Соединенных Штатов показано, насколько и как именно информационные технологии внедряются и уже внедрились в разнообразные секторы жизнедеятельности общества, а затем дан конкретный пример преобразования одной из отраслей, сочетающих в себе искусство и сложную технику, на примере архитектуры. Из материалов об экономическом и социальном значении информационных технологий в американском обществе, в частности, хорошо видно, как много здесь еще нерешенных проблем – от выработки строгого понятия “информационная технология” до надежных методов оценки ее влияния на такой важнейший показатель, как производительность труда, отсутствие которых породило довольно странный “парадокс производительности”.

Содержание следующей группы рефератов определяется названием первого из них – “XXI век – век биологии”. В основном речь идет о захватывающих потенциальных возможностях геной инженерии и о возникающих в этой связи острых конфликтах этического и религиозного характера. Можно ли допустить, чтобы человек мог “подменять Бога”, создавая искусственные организмы, вмешиваясь в наследственность, занимаясь клонированием? Как все это может отразиться на социальных отношениях в обществе? Что можно позволить и что следует запретить ученым, занимающимся генетическими манипуляциями? Сложность и значимость такого рода проблем очевидны и они подчеркиваются тем фактом, что во многих странах, включая Россию, вопросы так называемой биоэтики (термин широко используется, хотя удачным его признать нельзя) регулируются на уровне государственного законодательства.

Споры спорами, а наука и ее практические применения двигаются вперед. К 2005 г., по мнению участников упоминавшейся выше конференции ОЭСР, ученые полностью расшифруют геном типичного мужчины и типичной женщины (напомним, что геном человека содержит 3 млрд. базовых нуклеотидов), используется уже 25 видов семян, полученных методами геной инженерии, фермеры США за-

севали ими в 1997 г. 10 млн. га, клонированы ряд млекопитающих животных, выделены стволовые клетки эмбриона человека и т.д. Так что претензии на то, что следующее столетие будет веком биологии, не выглядят беспочвенными.

В заключение рассмотрения основных направлений развития естественных и технических наук мы приводим сводный реферат, характеризующий состояние ряда основополагающих проблем астрономии. И если кто-то чрезмерно возгордился успехами современной науки, читая предшествующие материалы, то этот реферат может несколько умерить восторги. Красной строкой через его текст проходит помещенная в самом начале цитата из Гамлета: “Как много тайн и на Земле, и в небе... всей вашей философии не снилось”. Науке все еще неясны основополагающие вопросы строения, состояния, прошлого и будущего Вселенной, если, конечно, не принимать точку зрения креационистов. Общепринятой в науке считается теория “Большого взрыва” и последующего расширения Вселенной. Но ни то ни другое не согласуется с постулатом о бесконечности времени и пространства. Что было до “Большого взрыва”? Коли Вселенная расширяется, то у нее, стало быть, есть границы и есть внешняя среда. Что эта среда собою представляет? Какие силы заставляют Вселенную расширяться? Если это следствие “Большого взрыва”, то скорость расширения должна затухать. А весьма убедительные данные наблюдений за находящимися на “крае” Вселенной звездами говорят о том, что имеет место возрастание этой скорости... Уникальна ли Земля и вся Солнечная система или подобные планеты и планетные системы есть где-то еще? Вопросов в астрономии, кажется, гораздо больше, чем ответов, и каждое новое открытие, каждый шаг вперед число их увеличивает. Вселенная остается столь же загадочной, как и много-много лет назад.

Наконец, последний раздел сборника образует группа рефератов, освещающих состояние новой, возникшей недавно подотрасли общественных наук – науки менеджмента. Она вызвана к жизни становлением “информационного общества”, или “общества знания”, глобализацией производственных связей, и рынка, финансовой системы, существенно изменяющими условия деятельности предприятий. В этих новых условиях возникает настоятельная необходимость поставить управление интеллектуальным человеческим потенциалом крупных компаний, особенно транснациональных, со множеством филиалов, на более солидную, чем ранее, научную основу. Постанов-

ка соответствующих задач и описание возможных методов их решения и составляют содержание рефератов последнего раздела.

Как мы уже отмечали выше, рамки реферативного сборника не могут охватить все вопросы, связанные с состоянием науки и ее взаимоотношений с обществом на рубеже нового века. Ограничения связаны и с разумным объемом такого рода издания, и с наличным исходным материалом: реферируется то, что публикуется. Поэтому некоторые, на наш взгляд, весьма интересные и актуальные науковедческие проблемы в сборнике отражения не нашли. К их числу относится, например, проблема явной тенденции естественных наук к конвергенции по мере углубления знания в каждой из отраслевых областей, ибо все они в конечном счете стремятся выйти на молекулярный или атомный уровень, определяющий строение, свойства и динамику всех “надстроек”. Появляются физическая химия и химическая физика, молекулярная биология, биохимия, биофизика и т.д., наиболее эффективные исследования ведутся на междисциплинарной основе, а “прорывы”, важные открытия происходят, как принято говорить, “на стыках” различных дисциплин. Проблему конвергенции можно рассматривать и как часть более масштабного и тоже требующего изучения и оценки процесса изменения всей парадигмы научно-технической деятельности, происходящего на протяжении последних десятилетий. Но, хотя сборник и не охватил эти и ряд других проблем, помещенные в нем материалы представляются не только интересными, но и полезными для самого широкого круга читателей, от маститых ученых до студентов вузов или старшеклассников средней школы и их преподавателей.

А. Н. Авдулов

I. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

ХЭММОНД А.

КАКИМ БУДЕТ МИР? СЦЕНАРИИ ДЛЯ XXI В.

HAMMOND A.

Which World? Scienaties for the 21-st century. Iland Press, 1998, 320 p.
<http://mars3.gps.caltech.edu/whichworld//index-top.html>

Реферируемый материал является сокращенным вариантом книги, помещенным в Интернет. Автор является ведущим ученым и руководителем отдела стратегического анализа в институте мировых ресурсов – центре политологических исследований, расположенном в Вашингтоне, он также профессор Калифорнийского технологического института. Автор делит книгу на две крупные части. В первой он рассматривает данные прогнозов демографических и экономических изменений, которое произойдут в первой половине XXI в., перспективы изменения окружающей среды за тот же период, а также некоторые социально-политические сдвиги, исходя из тенденций, сложившихся во второй половине XX столетия. Во второй части излагаются три представляющиеся автору возможными сценария развития событий и взаимоотношений между регионами и странами мира, в результате которого сложится либо мир глобального рынка, либо мир враждебных крепостей, либо преобразованный мир, развивающийся в сторону мира всеобщего благоденствия.

Демографические перспективы. За последние полвека население земного шара ежегодно увеличивалось на 2%, что соответствует периоду удвоения в 37 лет. Его численность с почти 2,5 млрд. человек в 1950 г. к 2000 г. перешагнула 6-миллиардный рубеж. Темп роста населения к концу XX столетия замедлялся, так что за следующие полвека, к 2050 г., оно, вероятно, не удвоится, но составит приблизительно 9,4 млрд. человек (возможные пределы этой величины составят 7,7 млрд. и 11,2 млрд.), даже если принимать во внимание сниже-

ние рождаемости и последствия эпидемии СПИДа. Мир, таким образом, станет гораздо более населенным.

Наибольший прирост населения ожидается в странах Африки, расположенных к югу от Сахары. К 2050 г. там будут жить 1,75 млрд. человек. В Индии и Китае, занимающих второе и третье места по численности населения, составит к середине XXI в. по 1,5 млрд. человек. В следующих регионах – Юго-Восточной Азии, Северной Америке, Японии и Западной Европе, Латинской Америке, Северной Африке и Ближним Востоке – будет примерно по 750 млн. в каждом, а самый малый прирост ожидается в России и Восточной Европе, где численность населения увеличится примерно на треть и составит около 300 млн.

Экономические перспективы. Показатели развития мировой экономики в последние века в среднем возрастали ежегодно почти на 3%, и объем ее в денежном выражении за этот период удваивался дважды. Если эта тенденция сохранится, то экономика мира будет расти более чем вдвое быстрее, нежели население. Так что к 2050 г. человечество, видимо, станет богаче, правда, при условии участия всех регионов в процессе роста экономики. Однако вклад регионов будет различным, так что разрыв в размерах душевого дохода в индустриальных и развивающихся странах должен возрасти, даже если темп роста у последних будет выше, чем у первых. Ориентировочно этот разрыв, составляющий на рубеже XX и XXI в. несколько более 20 тыс. долл. в год, увеличится к 2050 г. до 70 с лишним тыс. долл.

Перспективы состояния окружающей среды. К 2050 г. мировое потребление энергии возрастет на 250%. Промышленное производство увеличится на 300%, но очень неравномерно по регионам. Основная доля прироста придется на ныне быстро индустриализирующиеся регионы, где объемы выбросов, загрязняющих воздух в городах, тесно коррелируют с потреблением энергии, а эмиссия токсичных материалов – с промышленным производством. Таким образом, вероятность дополнительного загрязнения окружающей среды в быстро развивающихся странах, где она уже и так основательно загрязнена, очень велика.

Рост населения означает, что пригодную для обработки землю и запасы воды придется делить на большее число потребителей. Потенциально существует угроза нехватки плодородных земель и водных ресурсов, если не будут приняты меры по интенсификации сельского хозяйства и по развитию технологии многократного использо-

вания воды. По мнению автора, угроза нехватки сельскохозяйственных земель существует в Китае, Японии, Пакистане, Индонезии, на Новой Гвинее, Яве, Мадагаскаре, в Египте и ряде стран Восточной, Центральной и Западной Африки, а также на Кубе и в Гватемале. Нехватка воды угрожает Индии, Пакистану, Ирану и Афганистану, странам Аравийского полуострова, Северной, Восточной и частично Западной Африке, Кубе и Перу.

Социально-политические перемены. Практически все развивающиеся регионы продемонстрировали очень быстрый рост грамотности населения. Если взять из каждого региона страну с наибольшей численностью населения, то в Северной Америке мы имели 100% грамотных взрослых, в России – почти 100, в Бразилии и Китае – более 80, в Нигерии – около 56, в Египте и Индии – 50% (данные 1994 г.). Эти данные сложно экстраполировать на будущее, но они, безусловно, свидетельствуют о том, что социальный прогресс набрал очень большую инерцию позитивного движения. Если это движение будет продолжаться, то оно значительно улучшит перспективы экономического роста и политической зрелости.

За два последних десятилетия возросла также средняя продолжительность жизни в большинстве развивающихся стран, что является результатом улучшения состояния здравоохранения. Есть, правда, исключения: этот показатель снизился в России и в ряде стран Африки, в которых особенно острое положение с эпидемией СПИДа. Если опять-таки взять от каждого региона наиболее населенную страну, то средняя продолжительность жизни в Северной Америке в 1995 г. составила 76 лет, в России – 67, в Бразилии – 65, в Китае – 68, в Нигерии – 48, в Египте – 63 и в Индии – 60 лет.

Предсказать будущие политические перемены невозможно. За последние полвека правящие режимы изменились в очень многих странах мира, а в некоторых они менялись неоднократно. При этом имели место три варианта смены правительства: конституционным путем, неконституционным, но бескровным, и в результате неконституционного насильственного переворота. Автор приводит карту мира, на которой помечены страны, в которых смена правительства происходила по тому или иному из трех вариантов.

Сценарий мира глобального рынка

Сценарий выглядит следующим образом, процессы, которые наметились в конце XX в., развиваются в XXI чрезвычайно интенсивно, “подобно взрыву”. Страна за страной принимают уже сложившуюся ныне формулу: приватизация, дерегулирование, сдержанные общественные затраты и неограниченная конкуренция, свобода рыночных сил. Страны присоединяются к мировому рынку, устраняя протекционистские пошлины, поощряя экспорт и иностранные инвестиции. Растет финансовый капитал, поскольку создаются выгодные условия для сбережений и предпринимательства. Растет и человеческий капитал благодаря совершенствованию здравоохранения и развитию образования. Создается современная инфраструктура транспорта и телекоммуникации. Модернизируется государство – сдерживается коррупция, сокращается бюрократизм, обновляется юридическая база защиты собственности и обеспечения условий для коммерческих операций.

Стратегия, которую отстаивают Соединенные Штаты и которая удачно апробирована “азиатскими тиграми”, распространяется на другие государства. Сначала Китай, далее Чили и другие латиноамериканские страны, затем Уганда и еще ряд африканских государств проводят ее в жизнь. Юго-Восточная Азия восстанавливает силы после кризиса и вновь начинает быстро развиваться. Россия, как только ее политическая ситуация стабилизируется, благодаря своей высокообразованной рабочей силе и богатейшим природным ресурсам превращается в мощную экономическую державу. Преобразования занимают больше времени в Индии из-за разросшегося центрального правительства и на Ближнем Востоке с его религиозной нетерпимостью и ксенофобией. Но Индия в конце концов начинает быстро развиваться благодаря дешевой и образованной рабочей силе, что дает ей огромные преимущества, а Иран и некоторые другие страны Ближнего Востока находят способы сочетать консервативную исламскую культуру со вступлением в мировой рынок.

В результате перечисленных преобразований развивается всемирный экономический бум беспрецедентных масштабов и продолжительности. По прошествии двух десятилетий нового века экономическая интеграция достигает уже достаточно высокой степени развития. Взаимная торговля растет вдвое быстрее, чем объемы производства, и стала основой экономики даже самых крупных государств.

Зоны свободной торговли в Америке, в Южной Азии, Европейский союз, в который интегрированы Россия и большинство стран Центральной Европы, Африканский общий рынок – все процветают. В области финансов интеграция заходит еще дальше, формируется глобальный финансовый рынок с ежедневным оборотом, измеряемым десятками триллионов долларов, больше чем объем годовой продукции любой отдельно взятой страны. Колебания этого рынка временами приводят к разрушительным последствиям, так что для обеспечения его стабильности и регулируемости создана Глобальная резервная система. Идут даже разговоры о единой глобальной валюте, подобной европейской, но благодаря своим масштабам и мобильности глобальный финансовый рынок уже стал де-факто регулятором эффективности национальных экономик, немедленно наказывая те из них, которые проявляют признаки неконкурентоспособности, падением курса соответствующей валюты и ростом кредитных ставок. Более того, экономическая интеграция начала уже трансформировать политические отношения и системы обеспечения безопасности. Поскольку страны борются теперь не за территории, а за доли рынка, вооруженные силы во многих из них значительно сокращены.

Одним из факторов, содействовавших экономической и финансовой интеграции и быстрому экономическому росту было широкое распространение и непрерывное совершенствование информационной технологии. В середине XXI в. считается уже само собой разумеющимся наличие развитой волоконно-оптической сети связи, спутниковой связи, сотовых телефонов, которые в совокупности позволяют мгновенно связать два или больше любых мест земного шара. Эта глобальная информационная инфраструктура практически сформируется к 2020 г. Она не только свяжет глобальный рынок в единое целое, но и обеспечит создание и функционирование новых типов организации, новых форм кооперации и коммерции. Она даже позволит отдельным странам совершить мощный рывок в развитии и догнать тех, кто ушел вперед. Кто бы мог подумать, что Шри Ланка станет ключевым финансовым центром, азиатской Швейцарией, управляющей огромными портфелями ценных бумаг и обеспечивающей инвестиционные услуги, благодаря чему ее жители живут весьма комфортабельно, миновав стадию индустриального общества? И, конечно, огромный объем коммерческой деятельности, базирующийся на глобальной информационной сети, обеспечил появление новых рабочих мест практически во всех странах. Разумеется и другие до-

стижения науки, такие как биотехнология, сыграли свою роль, генерируя “волны нововведений” и соответствующие всплески экономики.

Вторым ключевым фактором, обеспечивающим создание новой эры процветания, были транснациональные корпорации. Теперь уже столько транснациональных компаний всевозможных размеров, что мы их и не замечаем, но в первые десятилетия XXI в. транснациональные гиганты играли решающую роль в качестве проводников новых технологий и знаний, а также источников “терпеливого” инвестиционного капитала, который помог взять решительный старт многим развивающимся регионам.

С развитием глобальной экономической интеграции происходит конвергенция методов производства и моделей потребления. Первые сближаются благодаря конкуренции и быстрому распространению новых технологий, вторые – благодаря глобальной рекламе. Сближаются и формы государственного правления, среди которых доминируют демократия.

Правда, не все страны смогли осуществить полный набор реформ. Были и такие, чьи лидеры бездумно пытались игнорировать глобальный рынок. И этим странам пришлось заплатить за это дороговую цену. Некоторые и по сей день являются отсталыми, живут за счет продажи сырья и за счет денег, которые посылают домой эмигрировавшие из этих стран рабочие, другие развиваются, но очень медленно, отстают на десятилетия, но ни те, ни другие не вызывают сочувствия. Это их выбор, ибо путь к успеху известен.

Находятся, конечно, недовольные. Одни осуждают материальность нашего общества, другие – сохранение большой разницы в доходах, а кое-где и нищеты, но и они не могут не заметить достижений – более чем пятикратной рост экономики за первую половину XXI в., невиданное ранее и охватывающее широкие слои населения благосостояние, наличие многочисленного среднего класса, являющегося оплотом социальной и политической стабильности в большинстве стран. Численность населения достигла своего пика десять лет назад, так и не дойдя до 9 млрд., и после этого постепенно сокращается. Громадных успехов достигла наука и медицина. Прекрасное здоровье в 80 или 90 лет стало нормой. Загрязнение окружающей среды резко сокращено, почти везде благодаря более эффективным технологиям и давлению конкуренции. В конце концов, отходы – это признак недостаточно квалифицированного управления производст-

вом, конечно, не все проблемы в области защиты окружающей среды решены полностью, климат теплеет, но современное общество легко приспосабливается к переменам.

Повсюду можно видеть, чего может достичь человеческий гений и предприимчивость, если не ставить им искусственных преград. Мы имеем великолепные университеты и исследовательские институты, основанные и финансируемые за счет меценатства, многочисленные фонды поддерживают образование и культурные учреждения. Искусство, спорт, практически все формы развлечений преуспевают, являясь доказательством благосостояния населения и наличия у него досуга – реальных плодов экономического процветания.

Вероятно ли осуществление подобного сценария? Конечно, вера в могущество рынка и его способность принести богатство является доминирующей идеологией нашего времени. Но не будет ли неуклонный рост, который предполагается этим сценарием, прерван по причине недостаточного внимания к социальным проблемам и проблемам защиты окружающей среды? Даже если экономический рост будет преобладающей тенденцией, не будет ли картина будущего мира выглядеть совершенно по-другому?

Сценарии враждебных крепостей

Экономический бум начала XXI в. обогатил треть человечества. Однако сосредоточение внимания только на проблемах роста экономика (и глобализация рынка этому способствовала) привело к забвению проблем социальных и защиты окружающей среды. В результате бум миновал целые регионы, и даже в тех странах, где он имел место, быстрый рост доходов и благосостояния коснулся лишь очень узкого круга граждан.

Во многих сельских районах доходы упали и условия жизни ухудшились. Значительная часть плодородных земель в Латинской Америке и в Индии остается в руках крупных землевладельцев. В Африке обостряется проблема нехватки годных для сельскохозяйственной обработки площадей, фермеры вынуждены осваивать склоны гор, вырубать леса. Но такие земли быстро подвергаются эрозии, да и хорошие почвы деградируют, поскольку фермеры-бедняки не в силах их обновлять или привести в соответствие поголовье скота с размерами пастбищ. Деревня беднеет, резко возрастает миграция сельских жителей в города, где появляются все новые кварталы жалких лачуг.

Увеличивается разрыв в доходах и, соответственно, стиль жизни между “счастливыми”, живущими в передовых странах или относящимися к среднему классу в развивающихся странах, с одной стороны, и бедными слоями – с другой. Реклама и процветающие агентства путешествий лишь разжигают недовольство массы людей, которые хотели бы пользоваться всеми благами, находящимися в распоряжении богатых, но не могут этого себе позволить или даже мечтать об этом. Молодежь, а по всему миру уже 1 млрд. мобильных, легко поддающихся настроениям тинейджеров, особенно остро реагирует на неравенство и образует постоянно растущую армию “злых бедняков”.

Быстрый экономический рост усугубил также проблемы состояния окружающей среды. Индустриализирующиеся страны Азии и Латинской Америки безоглядно ее загрязняют. В городах трудно дышать от выхлопных газов автотранспорта. Здоровье населения явно ухудшается. В городах люди страдают от хронических легочных болезней, загрязненные водные артерии порождают эпидемии раковых заболеваний. Из лесов и водоемов, экология которых нарушена, появляются новые вирусные болезни. Есть и более масштабные свидетельства экологической катастрофы – один за другим истощаются, выходят из строя районы рыболовства, опустошаемые огромным флотом траулеров, жаждущих насытить международный рынок. Рыба, которую теперь получают главным образом из искусственных водоемов, становится редким деликатесом. Рыбаки теряют работу, а три четверти миллиарда людей, питавшихся в основном дарами моря, теряют основной источник протеина. Дефицитом становится и древесина, цена ее растет по мере того, как исчезают леса, и миллионы людей лишаются топлива. Изменение климата Земли перестало быть предметом дискуссии – засухи стали гораздо сильнее и более частыми, тогда как разрушительные наводнения гноят сельскохозяйственные угодья в низко расположенных прибрежных районах. В городах тысячи людей погибают от жары.

Чем хуже становятся условия жизни, тем громче звучат голоса обездоленных и недовольных. В Индии 2 млн. рыбаков пришли в Дели, требуя изменения их безвыходного экономического положения. В Мехико-сити необычно губительный смог унес тысячи жизней, не говоря уже о множестве заболевших. Это вызвало бурные выступления, люди перекрыли магистрали, и город был на время парализован. Сирия и Турция развязали недолгую, но кровопролитную войну за

воду Евфрата. В Бразилии попытки безземельных крестьян захватить пустующие поместья жестоко подавлены нанятой лендлордами армией, в Китае массовые увольнения промышленных и строительных рабочих, связанные с экономическим спадом, привели к бунтам, сопровождавшимся погромом магазинов и грабежами, конфликт едва не привел к падению правительства.

Свой вклад в рост насилия, ощущающийся даже в передовых странах, вносит глобальная организованная преступность. В ряде развивающихся стран преступные группировки контролируют правительства, изощренные компьютерные преступления привели к банкротству не один международный банк, и миллионы вкладчиков оказались обманутыми. Вооруженные столкновения между враждующими бандитскими кланами и непрекращающиеся акты террора создают в обществе ощущение растущей нестабильности. Общественные и личные затраты на обеспечение безопасности резко возросли, огороженные и охраняемые сообщества становятся нормой жизни, многие бизнесмены нанимают охранников для собственной безопасности и защиты своих семей. Мало кто из туристов, посещающих развивающиеся страны, рискует выйти за пределы тщательно охраняемых официальных зон безопасности и роскошных курортов.

Поток нелегальных иммигрантов устремляется в богатые страны, которые и так ощущают себя словно в осаде. Иммигрантов обвиняют в росте преступности, безработице, распространении новых заболеваний. Политическая необходимость что-то предпринять для решения этой проблемы становится императивом. Европа отказывается от открытости своих границ в пределах Общего рынка, вводит очень сложные для подделки идентификационные карточки, постоянно организует рейды и проверки на улицах, немедленно высылая нелегальных иммигрантов. США тоже вводят личные карты, отказываются от предоставления какой-либо помощи негражданам и возводят сложную систему защитных бетонных сооружений, оснащенных электронными сенсорами, вдоль своих южных границ. Нарастают расовые и этнические противоречия.

Крах и банкротство Африки, когда оно случилось, не стало сюрпризом. Хотя там и были попытки реформ, но быстрый рост населения, падение доходов и коррумпированность правительств свели их на нет. Зачастую единственным способом прокормить семью стало совершение преступления. По мере того как одно государство за другим идут ко дну, огромное число отчаявшихся беженцев переходят

границы, надеясь найти убежище в более стабильных странах. В период пика бедствий от голода, болезней и преступности ежегодно погибают более 5 млн. человек. И в других регионах мира гражданский порядок спорадически рушится.

Столкнувшийся с хронической нестабильностью в развивающихся регионах индустриальный мир замыкается в себе и мировая экономика стагнирует. В своих защищенных анклавах, в крепостях, богатые страны становятся островами благосостояния в океане нищеты и отчаяния. Но и там им не удастся спастись. Беднота, не имея иного выхода, находит-таки пути экспортировать свои несчастья в форме преступности, насилия и болезней.

Может ли столь зловещее будущее, описанное выше в несколько драматизированной форме, стать реальностью? Если мир рынка ограничится удовлетворением нужд и чаяний только небольшой части земного шара, вероятно ли возникновение “мира враждебных крепостей?” Ряд тенденций указывают на возможность такого развития событий.

Например, в более чем 70 странах доходы сегодня ниже, чем они были в 1980 г. Загрязнение окружающей среды и экологические проблемы нарастают в большинстве развивающихся стран, и множество общих глобальных “ценностей” – климат, океан, биологическое разнообразие наследие 4 млрд. лет эволюции находятся под угрозой. Воды уже не хватает в Северной Африке и на Ближнем Востоке и, учитывая политическое состояние этого региона, ожидать можно не облегчения, а скорее обострение этой проблемы. Рост населения делает вполне вероятной нехватку пригодных для сельскохозяйственного использования земель. Недоедание, и так уже распространенное достаточно широко, по прогнозам на ближайшие десятилетия, возрастет в районах к югу от Сахары вдвое, нелегальная иммиграция уже сегодня является серьезной проблемой, а разрыв в доходах богатых и бедных стран, опять-таки по прогнозам, должен увеличиваться, причем значительно. Международная преступность тоже уже переигрывает силы порядка в ряде стран, и ее капиталы (а только наркобизнес приносит порядка 500 млрд. долл., т.е. больше, чем ВВП многих государств) стали мощной базой коррупции. Мировой рынок оружия, широкое распространение информации о возможных способах изготовления разного рода взрывчатых веществ, наличие запасов химического и биологического оружия, а также угроза их распространения и торговля ими чрезвычайно заботят национальные службы безопасно-

сти. Частная охрана по своей численности уже превосходит (в мировом масштабе) численность сил полиции в соотношении 4:1. А в таких странах, как Южная Африка или Россия, это соотношение еще больше.

Мир “враждебных крепостей” – это не тот вариант будущего, который выбрало бы большинство человечества. Но есть ли более обнадеживающая альтернатива?

Сценарии преобразованного мира

Первые десятилетия XXI в. знаменуются быстрым, зачастую неожиданным изменением отношения людей ко многим привычным вещам. В США наметившееся в 1990-е годы изменение отношения к курению продолжает развиваться. Табачные корпорации широко осаждаются как социально безответственные организации, им жестко предписывается что и как они могут производить и продавать, их обя­зывают выплачивать огромные суммы за тот потенциальный вред, который они могут принести здоровью населения. Развернутую в Америке антитабачную кампанию копирует все большее число стран.

По мере того как все отчетливее становятся изменения мирового климата – наводнения, жара, засухи и ураганы случаются значительно чаще обычного, – общественность требует активных действий. Политики начинают призывать к добровольному и справедливому всеобщему “жертвоприношению”. В конце концов в последующие 30 лет появляется соглашение о сокращении вдвое выбросов в атмосферу влияющих на климат веществ, ратионируется потребление угля, нефти, газа и постепенно повышаются цены на эти виды топлива. И результаты оказываются великолепными. За 15 лет промышленность США сокращает потребление энергии на четверть, а автомобили с бензиновыми двигателями становятся в глазах общественности столь же неприемлемыми, как курение. Еще через 10 лет американцы почти достигают уровня, установленного вышеупомянутым соглашением, а Европа не только достигла этого уровня, но и дополнительно снижает расход вредных для климата веществ. Новые типы автомобилей, которые обеспечивали пробег около 100 миль на галлон, пользуются столь активным спросом, что их не успевают производить. Широкое применение стали находить альтернативные, экологически чистые виды энергии – энергии ветра, солнца. Их производство превращается в крупную отрасль хозяйства. В то же время

правительство, используя приток средств от повышения налогов на потребление энергии и продажи лицензии на бензин и нефть, снижает налоги, связанные с использованием рабочей силы. Стоимость последней снизилась, резко выросла занятость, особенно в Европе. Соглашение о спасении климата приводит также к увеличению инвестиций в энергетические и потребляющие энергию отрасли развивающихся стран. Эффективность использования всех видов энергосистем в этих странах неизмеримо возрастает, и соответственно сокращаются загрязняющие воздух выбросы.

Новые методы налоговой политики приобретают такую популярность, что многие промышленные страны снижают и налоги на доходы и прибыли, а взамен вводят налоги на использование природных ресурсов – металлов, минерального сырья, древесины и даже воды. Это приводит к своего рода промышленной революции – многократному росту производств с безотходным, замкнутым циклом. Благодаря снижению расходов сырья и энергии теряют свою остроту проблемы переработки отходов производства и вообще весь спектр экологических проблем. А параллельно происходит смена культуры потребления среди населения благополучных стран, особенно среди молодежи. Скромный стиль жизни, вегетарианство, антиматериалистическая этика получили массовую поддержку.

Новый век приносит и крупные перемены социального плана. Изменились условия жизни в городах, можно сказать, они вступают в эпоху ренессанса. Город за городом берутся за искоренение преступности, возрождение центральных районов, борьбу с нищетой, с наркотиками и за решение прочих социальных проблем. Гораздо больше внимания теперь уделяется образованию, нормой становится создание парков, зеленых зон, разработка комплексных программ улучшения экологической обстановки.

Решению всех перечисленных вопросов активно способствует возрождение религии, практически всех конфессий. Лидерами этого движения будут церкви чернокожих граждан Америки. Группы верующих развертывают широкую и очень эффективную работу по поддержке нуждающихся в помощи семей, содействуют в поисках работы, лечению желающих избавиться от алкоголизма или наркомании и оказывают другие социальные услуги. Города охотно поддерживают эту деятельность за счет общественных фондов. В результате за время жизни одного поколения нищета заметно сокращается, значительно улучшаются все социальные показатели жизни общества. И поскольку

ку города вновь стали привлекательными центрами активной, содержательной жизни, прекратилось разрастание пригородных районов и городков-спутников.

Создание в США региональных групп, занимающихся обновлением городов, было лишь небольшой частью гораздо более широкого и значительного феномена. В большинстве стран мира интенсивно растет число и влияние разнообразных общественных групп, добровольных объединений и вообще так называемых неправительственных организаций. К середине столетия их насчитывается около 10 млн., гораздо больше, чем государственных учреждений и даже больше, чем корпораций. Все чаще эти общественные организации объединяются на национальном, а нередко и на глобальном уровне, пользуясь возможностями охватывающей весь мир компьютерной сети – Глобалнет – наследницы Интернета. Влияние таких объединений оказывается очень значительным, и они добиваются решения многих важных проблем, таких как ликвидация детского труда, спасение лесов планеты и т.п.

Не менее важное значение приобретает и другое явление – распространение идей “зеленых” среди предприятий частного сектора. Большинство глобальных корпораций и много не столь внушительных фирм перестраивают свои стратегии с учетом социальных и экологических потребностей общества. Сначала таковых было немного, но широко рекламируя свою деятельность и активно сотрудничая с общественными организациями, о которых говорилось выше; они добиваются того, что их примеру последует большинство предприятий. В одной отрасли за другой в ходе взаимодействия представителей промышленности и общественности вырабатываются кодексы правил поведения. Хотя эти кодексы чаще всего не принимают формы законов, их воздействие на поведение корпораций и фирм было очень внушительным. Способность общественных групп проводить мониторинг деятельности корпораций по всему миру и затем публиковать результаты своих наблюдений в Глобалнет и других средствах массовой информации оказывается не менее влиятельной, чем сила закона, и при этом гораздо более гибкой. Корпорации, ранее безнаказанно подкупавшие правительственных чиновников, обнаруживают, что подкупить связанные глобальной сетью коммуникаций сотни малых организаций и групп невозможно, как невозможно и заставить их замолчать. Они также обнаруживают, что испорченная репутация из-за сокращения продаж и из-за сложностей с привлече-

нием талантливых специалистов стоит им гораздо больше, чем любой штраф. Да и финансовый рынок чутко реагирует на публикуемые оценки, что придает им очень большую дополнительную силу.

Решению социальных проблем способствует также “взрыв” филантропии, сопровождавший все новые крупные состояния среди владельцев высокотехнологичных предприятий и средств информации. Только в США пожертвования филантропов увеличивают ориентированные на социальную помощь ресурсы на 1 трлн. долл. И формы филантропии становятся активнее и эффективнее, развиваясь в тех направлениях, которые были намечены в конце XX в. информационным магнатом Тедом Тернером и финансистом Джорджем Соросом. Значительная часть пожертвований поступает в распоряжение все тех же, ставших столь влиятельными общественных объединений разных уровней.

Все перечисленные перемены вполне можно рассматривать как социальную революцию с далеко идущими последствиями. Население Земли достигает пика в 2020 г. и с тех пор стало постепенно уменьшаться. Различия в доходах и благосостоянии хотя и остались, но продолжают сокращаться. Демократические формы правления и господство закона становятся почти повсеместными. Экологическая обстановка постепенно меняется в лучшую сторону. Впервые в истории человечество вершит свои дела как единая глобальная цивилизация.

Конечно, этой трансформации способствовали бы многие факторы: полвека без крупных войн, интенсивный рост грамотности и образования, непрерывный и высокий темп технических нововведений. И все же главная сила, изменившая жизнь людей – политическая и социальная революция, возглавляемая добровольными объединениями граждан.

Разумеется, в описанный утрированно оптимистичный вариант будущего поверить не так просто. И все же немало предвестников описанных перемен уже имеют место. Так, несколько транснациональных корпораций приняли кодексы поведения, сходные с описанными выше. Происходит и некоторое “обуздание” рынка с целью решения экологических проблем. Коалиция общественных групп, объединенных электронной почтой, добилась продвижения международного договора о запрещении противопехотных мин. Другая такая же коалиция начала глобальный мониторинг состояния лесов. И тысячи иных объединений граждан оказывают сильное влияние на

действия местных властей и национальных правительств. Мирный переход власти к черному большинству и ликвидация апартеида в Южной Африке, трансформация Чехии и Польши, переход этих стран от коммунизма к демократии и свободной рыночной экономике являются показательными примерами того, как быстро и решительно могут измениться настроения населения, а с ними или вслед за ними – экономические и политические системы. Короче говоря, способность человека к переменам не дает нам права исключить возможность быстрых и позитивных социальных преобразований.

А. Н. Авдулов

**МИЛЛЕР Р. МИХАЛСКИ В., СТИВЕНС Б.
ОБЗОР ОСНОВНЫХ ПЕРСПЕКТИВ И РИСКОВ
ТЕХНОЛОГИЙ XXI В.**

MILLER R., MICHALSKU W., STIVENS B.

**The promises and perits of 21st century technology: on overview of the issues.
In: 21st century technologies: promises and perits of a dynamic future.
OECD, 1998. — P.7-32.**

Реферируемый материал представляет собой подготовленный сотрудниками секретариата обзор докладов, сделанных на первой из четырех конференций, проводимых Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в порядке подготовки ко всемирной выставке EXPO-2000 в Ганновере (ФРГ). Конференция проходила вблизи Дюссельдорфа (ФРГ) 7-8 декабря 1997 г. по теме: "Технологии XXI в., согласование экономических, социальных и экологических целей". Обзор охватывает шесть докладов, представленных авторами из США, Голландии, ФРГ, Франции, Швейцарии и Испании. Всего же в конференции приняли участие 30 ученых из 16 стран.

XX век качественно изменил общество в технологическом, экономическом и социальном плане, и ныне, в преддверии нового века, многие задаются вопросом: а есть ли необходимость в том, чтобы столь же разительные перемены происходили в будущем. Одних беспокоит, хватит ли у человечества сил продолжать изобретать, совершенствовать и внедрять все новые изделия, способы их изготовления и новые формы организации повседневного труда и домашнего быта. Других пугает цена, которую приходится платить за перемены, риск утраты дорогих человеку традиций и угроза деградации окружающей среды. Консерватизм против динамизма, постепенность против радикализма – таковы полярные точки зрения, которые остро

дебатируются в ходе дискуссий о перспективах общества в новом веке и новом тысячелетии. Форум ОЭСР не составил исключения. Но преобладающим среди участников стало утверждение, что процветание – экономическое, социальное и экологическое – в ближайшие 25 лет может быть обеспечено лишь в том случае, если темп развития и масштабы перемен, имевшие место в XX в., будут сохранены или даже преумножены. За небольшим исключением участники конференции высказались за динамизм и радикализм, считая их необходимым условием благополучного будущего. Ниже материалы докладов скомпонованы в три основных раздела: перспективы технического прогресса, как они просматриваются на базе нынешнего состояния исследований и разработок (ИР), затем экономические и социальные условия на микро-, макро- и глобальном уровнях, которые определяют направление технологических изменений и темп их диффузии, и в завершение оценка возможных политических шагов, которые могли бы обеспечить оптимальные условия роста.

1. Прогноз технического прогресса. Возможности и риски. Значительных достижений можно ожидать в целом ряде областей науки и техники: вычислительные системы, генетика, исследования мозга, новые материалы, особенно композиты с заданными свойствами и материалы, позволяющие резко миниатюризировать множество изделий, энергетика, транспорт, экология. Ключевыми областями, от развития которых зависят все остальные, являются вычислительная техника и генетика, другими словами две информационные технологии – искусственная и естественная (природная), находящаяся в настоящее время в начальной стадии развития. Особенно отчетливо сегодня проявляется лидирующая роль цифровой техники. “Количественный и качественный рост информации, трансформированной в цепочки нулей и единиц, обеспечивает возможности быстрого совершенствования многих других областей науки и техники” (с.8).

Прогресс цифровой информационной техники можно измерять такими параметрами, как быстродействие, размеры элементов, стоимость. В 1997 г. микропроцессоры выполняли операции в 100 000 раз быстрее, чем в 1950 г. Один мегабайт полупроводниковой памяти 25 лет назад стоил около 550 тыс. долл., а сегодня он стоит всего 4 долл. Если темп перемен сохранится, то к 2020 г. настольный персональный компьютер будет обладать вычислительной мощностью, равной мощности всех компьютеров, которые сегодня эксплуа-

тируются в Силиконовой долине, вместе взятых (с.9). А ведь в лабораториях уже разрабатываются все новые варианты, которые могут позволить значительно ускорить совершенствование вычислительных систем, отношения их стоимости к производительности, например, весьма вероятно, что нас ожидает широкое использование оптоэлектронных компьютеров, где информация внутри чипов будет передаваться лазерным излучением, и это позволит разрешить некоторые проблемы, не поддающиеся решению на кремниевой элементной базе. Таковой, в частности, является проблема тепловыделения и нагрева, являющегося следствием миниатюризации полупроводниковых микросхем. Аналогичные перспективы имеет использование материалов, обладающих сверхпроводимостью при близких к комнатной температурах или применение новых методов охлаждения микросхем. А на горизонте просматриваются вычислительные системы, построенные на принципах квантовой механики, обещающие значительно большее быстроедействие. В общем перспективы совершенствования основных компонентов цифровой вычислительной техники – микропроцессоров и блоков памяти просматриваются совершенно отчетливо.

Ожидается дальнейшее развитие компьютерных сетей и освоение новых частотных диапазонов на основе применения волоконной оптики спутниковой и мобильной связи. Станет доступной организация домашних компьютерных сетей, а стоимость использования телекоммуникационных каналов для широкого потребителя “не достигнет нуля, но будет близка к этому в третьей декаде XXI в.” (с.9).

Значительный прогресс прогнозируется в области взаимодействия человека с компьютером, в основном за счет лучшего распознавания последним звуковой информации (речи) и жестов.

Далее, к 2025 г. должны появиться системы перевода с языка на язык, работающие в реальном масштабе времени. Вся звуковая видео- и текстовая информация будет переводиться в цифровую форму и станет доступной для поиска из любого места планеты. Большинство проблем компьютерной безопасности и обеспечения конфиденциальности найдут свое решение.

Существенного продвижения ожидают в области создания и использования полупроводниковых датчиков, в том числе на молекулярном и атомном уровне, интегрированных с ДНК, которые будут способны собирать очень большие объемы высокоточной биологической и экологической информации. Они же могут открыть совер-

шенно новые горизонты для прямой взаимосвязи человека с разного рода машинами и механизмами, наконец, предполагается дальнейшее совершенствование системы Интернет.

Несколько скромнее оцениваются перспективы “прорыва” в области программного обеспечения, хотя потенциальное значение продвижений на этом участке очень велико. Многие аналитики считают, что значительных успехов в создании “искусственного интеллекта” не следует ожидать раньше середины XXI столетия, хотя “разумные” устройства, способные собирать информацию об особенностях поведения и вкусах отдельных индивидуумов, могут появиться в ближайшие 25 лет.

Если же говорить о перспективах применения цифровых информационных систем, то нет сомнений в том, что этот вид информационной техники, по-видимому, проникнет во все сферы человеческой деятельности и охватит много новых районов земного шара. И это может не только ускорить или удешевить различные виды активности, но и заметно их изменить. Появится возможность возникновения новых форм сотрудничества, новых общностей, как виртуальных, так и реальных. В некоторых регионах мира это может означать возврат к деревням и сокращение городских поселений. В других районах, где более развита инфраструктура или присутствуют иные привлекательные стороны, люди будут по-прежнему держаться своих “кремниевых долин”. “В любом случае использование вычислительных мощностей предоставит нам такую возможность выбора условий и образа жизни и работы, какой до сих пор не было” (с.10). Ограничения, которые накладываются сегодня расстоянием, отпадут в охваченном компьютерными и телекоммуникационными сетями мира 2025 г. Физическая изоляция не будет связана со значительной экономической или социальной ущербностью.

Использование вычислительной техники откроет новые возможности в сфере производства, транспорта, энергетики, торговли, образования и здравоохранения. Резко увеличится область применения робототехники, промышленные роботы новых поколений возьмут на себя тяжелые, опасные, высокоточные или миниатюризированные операции во многих секторах экономики. Они же будут выполнять подводные работы и работы в открытом космосе. Компьютеры, вероятно, заметно повлияют на экологическую безопасность транспорта как за счет новых конструкций транспортных средств (электро- и гибридные автомобили, двигатели на водородном топли-

ве и т.д.), так и за счет оптимизации управления транспортными потоками. Мощные компьютеры позволяют улучшить проектирование машин и целых предприятий, с тем чтобы производство давало меньше отходов, а конечный продукт можно было бы после использования вновь пускать в обработку.

Огромные перемены ждут сферу торговли. Кто угодно, располагающий компьютером и доступом в Интернет, сможет в качестве продавца связаться с потребителем в любой точке мира, а в качестве покупателя получать товары или услуги опять-таки где угодно. В результате исчезнут многие традиционные промежуточные звенья, но появятся новые виды продукции и сервиса, новые рынки. По сути дела процесс создания и сбыта изделий встанет с головы на ноги: потребитель будет задавать собственную спецификацию, отвечающую его запросам, и затем находить производителя, готового требуемый товар произвести, и даже других покупателей, заинтересованных в этом товаре.

Для науки и научных коммуникаций новые информационные системы и устройства откроют прекрасные возможности и с точки зрения кооперации усилий, взаимодействия, и с точки зрения моделирования и симуляции в ходе исследований различных процессов. Могут измениться и традиционные формы получения образования, снизятся или отпадут ограничения, связанные со стоимостью его, с временем и пространством, станет больше возможностей для проявления индивидуальных творческих способностей.

В здравоохранении сочетание портативных датчиков и диагностических устройств индивидуального пользования с экспертными системами, размещенными в медицинских центрах, должно значительно повысить эффективность профилактических и лечебных служб в целом.

Дабы не утонуть в океане информации, люди, наверное, будут пользоваться услугами “ноуроботов”, т.е. систем, позволяющих быстрее и точнее сориентироваться в информационном пространстве и получить нужные данные.

Прогресс в разработке и использовании генетической информации. Этот вид информации и основанных на ней технологий также окажет серьезное влияние на многие аспекты жизни общества, хотя и пока еще не столь масштабное, как влияние информационных технологий.

Наиболее четко просматриваются такие области, как медицина, производство пищевых продуктов, продукция животноводства и растениеводства, и их переработка, а также ряд направлений “на стыках” генетики с другими технологиями.

Достаточно далеко уже продвинулись работы по расшифровке генома человека. К 2005 г., после 15 лет исследований, ученые должны будут знать последовательность генов в молекулах ДНК типичного мужчины и типичной женщины. Хотя сегодня процент уже расшифрованной информации невелик, предполагается, что темп этих работ резко возрастет в ближайшее время. В 1990 г. стоимость расшифровки одной базовой пары составляла 5 долл. А к началу XXI в. она должна упасть до 50 центов или даже ниже. Число расшифрованных пар растет год от года по экспоненциальному закону: в 1990 г. оно составило около 40 млн., а в 1997 г. – более 400 млн.¹ Параллельно в ближайшие 25 лет можно ожидать “прорывов”, результатом которых станет понимание биохимических процессов, происходящих в теле человека и обеспечивающих передачу генетической информации, а также реакции определенных генов на внешние воздействия, вызывающие разные эффекты у разных людей.

Нет сомнений, что ближайшая четверть века станет свидетелем расшифровки геномов тысяч архетипов млекопитающих, рыб, насекомых, микроорганизмов и растений. Целый ряд крупных проектов, направленных на решение этой задачи, инициирован в ряде стран и на международном уровне, например, в США ННФ выделил 40 млн. долл. на так называемую инициативу расшифровки геномов растений (Plant Genome Initiative), а министерство сельского хозяйства предполагает начать работы по программе генетических исследований поставляющих пищевые продукты животных и растений (National Food Genome Strategy). Стоимость работ – 200 млн. долл.

Если удастся выявить возможные биохимические способы пересадки генов у растений и животных, это откроет широчайшие перспективы совершенствования пород и видов, увеличения их размеров, ускорения циклов размножения, ускорения роста растений и т.д.

¹ ДНК типичной клетки животного содержит 3109 нуклеотидов. Если начисать в строчку, используя четыре буквы алфавита, генетическую информацию, содержащуюся в человеческой клетке, то она заполнит книгу объемом более 500 тыс. страниц. – Прим.реф. по данным: Alberts B. et al “Molecular biology of the cell”. Third edition. Garland Publishing Inc., NY & L, 1994.

Появятся новые сорта и породы, которые могут патентоваться. Уже сегодня можно утверждать, что “через 20 лет практически любой широко распространенный вид растений можно будет изменять, применяя тот или иной метод генной инженерии” (с.12).

Однако наиболее эффективных “прорывов” в ближайшем будущем можно ожидать “на стыках” различных научных дисциплин. Например, в области биоэлектроники, т.е. создания биологических сенсорных устройств. Здесь соединяются достижения биохимии, физики, молекулярной биологии, неврологии, биотехнологии, нанотехнологии и микроэлектроники. Или в нейроинформатике, где объединяются микропроцессорная техника и нервная система человека. Примерами удачных результатов междисциплинарных исследований могут также служить синтез энзимных катализаторов, которые в природе не существуют, но могут применяться в химии, использование биопроцессов для выработки молекулярных структур и более сложных материалов, создание методами биоинженерии растений, из которых получают фармацевтические препараты и сырье для производства пластмасс.

Биотехнологии, по всей вероятности, так же как цифровые информационные устройства, окажут влияние на большинство областей человеческой деятельности. Они уже основательно “закрепились” в медицине, скотоводстве, растениеводстве и пищевой промышленности. Ожидается их широкое использование для решения экологических проблем, в обрабатывающей промышленности, изготовлении новых материалов и компьютерной технике.

Большинство специалистов полагают, что наиболее важные достижения будут иметь место в медицине. С расшифровкой генома человека, способов передачи генетической информации и “ответственности” конкретных генов за предрасположенность к тем или иным заболеваниям в ближайшие десятилетия генетическое тестирование должно стать рутинной процедурой. К 2025 г. вполне вероятно внедрение терапии единичных генов или целых генных групп, а также технологии замещения их. Появление и использование основанных на использовании генов медицинских препаратов станет обыденным делом. К примеру, препаратов, блокирующих передачу генной информации, “запускающей” некоторые заболевания. В частности, может появиться возможность лечить или даже добиваться ремиссии таких, вызываемых дефектом одного определенного гена заболеваний, как хорea Хентингтона, циститный фиброз, некоторые

виды болезни Альцгеймера, артрит, рак. Успехи междисциплинарных ИР, возможно, позволят широко использовать биосенсорные датчики для диагностирования заболеваний, внедрить в хирургическую практику имплантацию сенсорных устройств и невропротезирование, например, для лечения глухоты или восстановления механических функций при параличах, не исключено, что к 2025 г. удастся освоить технику клонирования конкретных органов человеческого организма.

Фундаментальные изменения ожидают систему здравоохранения, новые технологии позволят, во-первых, в большей мере индивидуализировать лечение и, во-вторых, передать целый ряд функций по наблюдению за состоянием организма и постановке диагноза в руки самих пациентов. Все вышеперечисленное приведет к дальнейшему увеличению продолжительности жизни и ее полноценного активного периода.

Расшифровка геномов архетипов животных, растений и микроорганизмов откроет массу новых возможностей для сельского хозяйства. Уже сегодня генетически модифицированные растения находят очень широкое применение. В 1997 г. американские фермеры засеяли около 10 млн. га семенами, полученными методами геной инженерии. В мире используются порядка 25 видов таких семян, нетрудно представить себе выращивание пород скота, свойства которых целенаправленно сконструированы воздействием на ДНК. Некоторые виды животных можно использовать в качестве “живых фабрик” протеина и других дефицитных веществ, можно модифицировать породы для жизни в особо трудных климатических условиях. Аналогично можно получить растения, стойкие по отношению к вредителям, к засухе или, наоборот, переувлажнению, пригодные для длительного хранения и т.п. Все это относится и к разнообразным продуктам моря. В итоге поменяется и само производство (в широком смысле слова) пищевых продуктов и их потребление, разнообразие диет, вкусовых гамм и пр.; сложатся новые четко индивидуализированные отношения между производителями и потребностями.

Риски, связанные с развитием новых технологий, авторы делят на три группы.

Во-первых, новые технологии обладают не только созидательным, но и большим разрушительным потенциалом, который трудно поддается контролю. Они могут стать угрозой и людям, и окружающей среде. Случайно или намеренно развитие и распространение достижений геной инженерии в принципе могут вызвать непредви-

денные опасные заболевания или экологические потрясения. Аналогичным образом растущая зависимость общества от компьютерной техники и ее программного обеспечения делает уязвимыми многие стороны жизни общества. Опять-таки случайно или со злым умыслом могут быть приведены в негодность такие критичные в плане жизнеобеспечения блоки, как управление авиаперевозками, атомные электростанции, системы безопасности и множество других, не менее важных. Не столь смертельно опасной, но крайне неприятной является также вероятность того, что конфиденциальность частной информации окажется под угрозой по мере расширения и совершенствования электронных информационных сетей. Возникают возможности для нелегального вторжения в частную жизнь, нарушения гражданских прав, а также разного рода жульничества, подделок и тому подобных преступлений.

Во-вторых, чисто технические риски возникают по мере использования используемых технологий, всегда существует вероятность поломки или сбоя, которые заранее не удастся предусмотреть и заблокировать.

В-третьих, существует группа рисков, связанных с этикой, системой ценностей и образом мышления. Даже самые первые шаги в области столь радикально новых технологий, как клонирование человека или создание искусственного интеллекта, вызвали бурю дискуссий по поводу этических аспектов подобных исследований, и они действительно могут принести результаты, совершенно неприемлемые с точки зрения устоявшихся морально-этических норм и людей, этих норм придерживающихся. Риск состоит в том, что шок, которым в принципе чреватые новейшие достижения науки, может привести к серьезным социальным потрясениям.

К счастью, степень взрывоопасности технологических новшеств определяется не только чисто научными факторами. Политические и социальные факторы играют очень важную, если не решающую роль. В конечном счете именно они определяют условия реализации потенциальных возможностей науки.

2. Микро-, макро- и глобальные условия реализации научного потенциала. Если общество сумеет заблокировать негативные потенции новых технологий, то за следующие 25 лет их позитивные результаты позволят улучшить материальные условия жизни и помогут обеспечить устойчивый курс мирового развития. История свидетельствует, что сами по себе технологии не являются гарантией того, что они бу-

дуг реализованы с пользой, найдут широкое применение и попадут в руки тех, кто может внедрить их с наибольшей продуктивностью. Условия, определяющие общественную значимость, темп и масштабы технологического прогресса можно разделить на три категории или уровня: микро-, макро- и глобальные.

К микроуровню относятся социально-экономические факторы, связанные, с одной стороны, с особенностями семейного вклада, личного хозяйства, предприятий и правительственных учреждений, а с другой – с решениями, которые принимают индивидуальные субъекты перечисленных структур. Макроуровень включает в себя общие социально-экономические условия, в которых указанные структуры функционируют. Речь в основном идет о рынках труда и капитала, состоянии которых определяется национальной финансовой политикой, государственным регулированием, уровнем цен, условиями кредита (размера ссудного процента), остротой конкуренции и степенью занятости. Наконец, глобальный уровень – это международные отношения, мировая торговля, инвестиции, переток технологий и планетарная экологическая взаимозависимость государств.

Все перечисленные категории и их составляющие могут как благоприятствовать технологическому динамизму, так и тормозить его. Какого-либо единого рецепта поощрения социо-технологических позитивных трансформаций не существует, можно лишь разграничить условия, которые им способствуют, и более консервативные, трудно поддающиеся переменам.

Влияние микроусловий авторы иллюстрируют на примере трех секторов промышленности, демонстрируя разные возможные ситуации.

Сектор автомобилестроения в XX в. был пионером радикальных изменений в сфере производства (полуавтоматические сборочные линии) и в сфере потребления (массовый автомобиль). За ним следовали, опираясь на его опыт, многие другие сектора, промышленность в целом. Потребителей тоже охватил синдром массовости, в семьях, в организациях повсюду были восприняты не только автомобили, но и стиральные машины, телевизоры, холодильники, менявшие в соответствии со своими возможностями быт и привычки. Даже в сфере социальных проблем был задействован принцип массовости – массовое здравоохранение, социальное обеспечение, массовое образование. Такова была парадигма трансформаций, динамично

продвигавших производительность труда и вызвавших к жизни множество инноваций.

И сегодня внутри автомобилестроения еще есть простор для инноваций типа отдельных технических усовершенствований (интеракционный тип нововведений) (с.17). Конкуренция не дает производителям стоять на месте. Крупные перемены можно описать в конструкциях двигателей, организации транспортных потоков, в особенности безопасности водителей и пассажиров, нас ожидают “разумные” автострады (smart highways), гибридные электродвигатели, дальнейшее развитие “гибких” автоматических производств и, конечно, компьютеризация автомашин, вплоть до использования систем спутниковой навигации и всех видов телекоммуникаций.

Однако принципиального изменения существующей в секторе (с учетом потребления) парадигмы за счет его внутренних инноваций, за счет микроперемен произойти не может. Для этого необходимы внешние перемены, радикальный пересмотр транспортной системы как таковой, способов доставки людей на работу или в торговые центры. Причиной подобного рода перемен могло бы стать стремление резко сократить нагрузку на окружающую среду, в том числе те негативные экологические последствия, которые связаны с современной системой транспорта, иначе обстоит дело с другим сектором современных технологий – всемирной системой коммуникационной и информационной системой Интернет. Здесь возможно формирование существенно новых форм организации труда, общественных связей и структур, отличающихся децентрализацией самых разнообразных функций, от трудовых до властных. Эта особенность системы Интернет особенно четко видна при сопоставлении ее с теми сетями электронного обмена данными (СЭОД), которые создавались и довольно широко использовались на протяжении 70-х и 80-х годов в промышленности и финансовой сфере в основном для координации действий поставщиков и производителей или отдельных звеньев какой-либо банковской структуры. Концептуально эти системы сходны с Интернет, но их техническая реализация принципиально различна. СЭОД создавались в рамках отдельных фирм или корпораций на сугубо частной основе и в результате оказались несовместимыми, да к тому же очень дорогими и негибкими. Сегодня за очень короткое время почти все они поглощены Интернет.

Технология Интернет, первоначально созданная в общественном (государственном) секторе, замечательна тем, что она обеспечи-

вает открытый и бесплатный доступ к единому стандарту. Сотрудничество, а не изоляция, расширение, а не ограниченность – вот ключевые понятия, лежащие в основе Интернет. Непримириемые в других сферах конкуренты, а также правительства и международные организации всех видов ныне с поразительным энтузиазмом совместно работают над тем, чтобы Интернет стал открытым, лишенным внутренних препон пространством, доступным для коммерческих операций, электронной почты, информационных потоков. По сравнению с иерархичными, чаще всего централизованными организационными моделями, доминирующими в частном и общественном секторах (а нередко и в семьях), Интернет представляется анархичным, совершенно децентрализованным и дезорганизованным виртуальным миром. Это – океан информации, взаимодействующей в соответствии с нелинейными правилами гиперсвязей. Он чрезвычайно эффективен в плане обмена идеями, проявления инициатив и установления спонтанных контактов, независимо от расстояний, временных зон и каких-либо предварительных условий. Это резко контрастирует с парадигмой массового производства и массового потребления, Интернет потенциально способен полностью изменить многие институциональные и поведенческие порядки, которые характерны для экономик современных развитых стран на микроуровне, как в сфере производства, так и в сфере потребления. В первой из них появляются новые формы организации труда, разработки и сбыта продукции, выхода на рынок и кооперации. Во второй – наблюдается постепенный переход от пассивной модели поведения к активной. Совершенно новые формы бизнеса создаются для того, чтобы с выгодой использовать складывающиеся условия. Индивиды и фирмы пользуются Интернет не только для активного поиска существующих видов продукции, но и для того, чтобы инициировать новые ее виды, которые представляются им целесообразными. Потребитель начинает брать на себя функции, ранее присущие только производителю. Если этот сдвиг, новая парадигма получит широкое распространение, то во многих областях деятельности цепочка создания потребительских стоимостей может изменить направление на 180 градусов.

Формирование и диффузия столь радикально новой культуры займет определенное время, а может и вовсе не состояться. Истинная децентрализация ответственности за принятие решений и координацию действий потребует от индивидов постоянно брать на себя ответственность с момента, когда они в качестве производителя-

потребителя выбирают себе меню завтрака утром, и до того, как они, но уже в качества работника-предпринимателя создают новинки в сотрудничестве с потребителем после полудня того же дня. Такого рода перемены воспринимаются с трудом, люди в соответствии со своей природой противятся отказу от привычной, устоявшейся стратегии, позволяющей достичь экономического и социального успеха, минимизировать риски, обеспечивать преемственность. Новая парадигма может оказаться разрушительной. Требования, которые предъявляет Интернет к динамичности реакций субъекта, выходят далеко за пределы тех ролей, которым люди обучены, и за пределы тех способов обучения, которые привиты школой, нынешней работой или семейными порядками. При всех потенциальных возможностях парадигмы Интернет есть много ограничений, которые ей необходимо преодолевать. Ее невозможно просто положить на прежние формы жизнедеятельности общества. И противоречивые ситуации мы можем сегодня наблюдать повсюду, от частных фирм и общественных учреждений, которые используют Интернет, но не меняют своей организационной культуры в соответствии с новыми возможностями, до по сути дела неправильных правительственных инициатив, которые налагают шаблоны промышленной эры на проблемы экономики знания.

Третий сектор, используемый в качестве иллюстрации – это здравоохранение. Традиционно в развитых странах подход к нему в основном опирался на модель массового производства и потребления, где больница выступала в качестве фабрики, а пациент – в роли пассивного потребителя. Результаты были успешны: и заболеваемость, и смертность в результате болезней или несчастных случаев намного сократились, но в последнее время появились серьезные проблемы, связанные со стоимостью и эффективностью традиционной системы. Реформы ее в большинстве развитых стран начались и можно уже говорить и о постепенном технологическом, и об организационном процессах, причем в обоих направлениях перспективы хорошие, но пока остается неясным, насколько радикально комбинация новых био- и информационных технологий сможет преобразовать данный сектор. В принципе, как уже отмечалось выше, достижения в области генетики и биохимии жизненных процессов в сочетании с прогрессом вычислительной техники могут принципиально изменить институциональный и поведенческий контекст здравоохранения, превратить пациента из пассивного потребителя в активного

контролера и распорядителя, ликвидировать монополизм врачей и внести много нового в организацию их практики.

Но на пути радикальных преобразований в этой области трудностей, возможно, больше, чем в любой другой. В первую очередь они связаны с медицинской некомпетентностью большей части населения и ее страхом перед заболеваниями, мало кто сегодня готов к тому, чтобы самостоятельно и систематически контролировать состояние своего организма, принимать профилактические меры, диагностировать нарушения и во многих случаях исправлять их. Кроме того, в современном здравоохранении и медицине сильны корпоративные интересы, институциональный консерватизм и другие подобные настроения, которые обуславливают внутреннее противодействие переменам на микроуровне. Так что ситуацию в целом однозначно оценить пока невозможно, несмотря на несомненные потенциальные возможности новых грядущих технологий.

Подводя итог усилий микроуровня на реализацию научного потенциала, авторы подчеркивают, что “расставание с привычками эры массового производства и потребления не только отменит многие комфортные традиции фирм и индивидуальных хозяйств, но и потребует введения новых механизмов, которые должны обеспечить по крайней мере тот же уровень надежности и перспективности жизни, какой существовал во вчерашнем мире, построенном на идущих сверху вниз распоряжениях и стандартизированных правилах выбора вариантов решения жизненных проблем. Без новых методов снижения степени риска, его оценки и понимания, снижения цены, которую приходится платить за надежность информации, темп социотехнических перемен замедлится. Быстрое развитие и распространение новых технологий вряд ли возможно без инициативности, изобретательности и открытости со стороны производителей и потребителей. Успех перемен на микроуровне в значительной мере зависит от того, как будут меняться макро- и глобальные условия, в которых “микромир” существует” (с.21).

Наблюдающиеся сегодня тенденции в развитии этих макро- и глобальных условий в основном благоприятствуют технологическому прогрессу, и можно рассчитывать на то, что они сохранятся в ближайшие десятилетия. К ним относятся:

- экономическая политика, настойчиво добиваемая неинформационного роста, структурных сдвигов и снижения бюджетного дефицита и государственного долга;

- продолжающийся постоянный рост продуктивности, поскольку конкуренция подталкивает к нововведениям, накопление технического и организационного опыта, особенно в сервисном секторе развитых стран и производственном секторе развивающегося мира;

- продолжающееся ослабление ограничений рыночных сил, дерегуляция и приватизация таких отраслей, как транспорт и коммуникации;

- дальнейшая либерализация мировой торговли (включая предоставление услуг), зарубежных инвестиций и международного обмена технологиями;

- интеграция все большего числа стран, некоторые из которых имеют огромный внутренний рынок, в мировую экономику.

Но сам по себе факт преобладания перечисленных условий еще не определяет степени воздействия макро- и глобальных факторов на выбор консервативного пути динамичных изменений общества. Какой из альтернативных вариантов будет реализован, в значительной степени зависит от двух моментов. Во-первых, от степени поддержки позитивной инновационной активности и широкого обмена информацией, необходимого для появления “прорывов” в различных областях знаний. Во-вторых, от создания благоприятной атмосферы для появления и распространения новых форм организации производства, занятости взаимоотношений общественного и частного секторов.

На конференции рассматривались в утрированном виде два крайних сценария развития микроусловий: рыночный и сценарий “нового общества”.

Рыночный сценарий предполагает радикальное сокращение общественного сектора. Его функции должны быть ограничены ролью “ночного сторожа”, т.е. государство должно заниматься только обороной, юридическим и административным регулированием. Все традиционно общественные службы, включая образование, здравоохранение, социальное обеспечение, а также такие отрасли услуг, как транспорт и все виды связи, должны отойти к частному сектору, предполагается, что введение рыночных стимулов и рыночной дисциплины в сферу социальных услуг ускорит появление там нововведений и тем самым ускорит рост экономики. Образуется замкнутый круг: полностью приватизированная сфера услуг отвечает на спрос потребителей увеличением “продукции” и снижением цен, а это, в свою очередь, повышает спрос.

При процветающих в частных руках здравоохранении, образовании и социальном обеспечении потребности государства в налогах сократятся, а это поведет к снижению учетных ставок и стоимости частных инвестиций. Сочетание подталкиваемых конкуренцией технологических новинок и низких цен на деньги может вызвать существенные изменения на рынке труда, концентрацию рабочей силы в трудоемких отраслях сферы услуг, например в банках. Однако общее состояние рынка рабочей силы не должно ухудшаться, так как данный сценарий предусматривает достаточную для обеспечения полной занятости гибкости ставок заработной платы.

Но “рыночный” сценарий несет в себе и целый ряд опасностей. Весьма вероятно резкое усиление имущественного неравенства с соответствующими социальными последствиями, а минимизация государственного вмешательства может привести к тому, что покатаются вниз общие показатели уровня жизни (например, детская смертность среди беднейших слоев населения и т.п.) и параметры окружающей среды, экологические показатели. Кроме того, рыночная стихия чревата высокой степенью нестабильности и неуверенности в будущем. Мощным тормозом нововведений может стать высокая стоимость неудачи, провала. В мире приватизированных социальных услуг, минимального государственного регулирования и резкого неравенства доходов многие люди и на работе, и дома прибегнут к стратегии минимизации риска, придерживаясь того, что знакомо и предсказуемо. Колебания микроуровня могут привести к стремлению избегать любого риска на микроуровне и тем самым значительно замедлить трансформацию поведенческих навыков, которая необходима для развития реализации потенциала, и еще одно препятствие этому процессу может возникнуть в рамках “рыночного” сценария. В частном секторе право интеллектуальной собственности будет препятствовать свободному обмену информацией, сдерживать его. Минимизация функций государства означает снижение поддержки науки с его стороны, что опять-таки уменьшит информационные потоки, мешая тем самым появлению и диффузии новых технологий, а это, в свою очередь, может иметь крупные негативные последствия и на макроуровне.

Сценарий “нового общества” в противоположность “рыночному” исходит из ведущей роли общественного сектора, которому будут доставаться основные выгоды от развития и диффузии технологических новинок. Правительственные заказы во многих от-

раслях хозяйства, его активная поддержка исследований и разработок по всему фронту науки вызовет поток нововведений, направленных на решение коллективно сформированных проблем. Среди них на первом плане – обеспечение экологически безопасной среды обитания и повышение качества жизни. Достаточно быстрый рост продуктивности будет происходить в тех секторах, где сохранится конкуренция, но при отсутствии рыночных стимулов в сфере социальных услуг и при больших финансовых потребностях государства общий экономический рост будет менее интенсивен, чем при “рыночном” сценарии. Это в сочетании с меньшей гибкостью рынков труда и капитала может затруднить решение проблемы избыточной безработицы. Потребуется найти иные регуляторы институционального плана, чтобы обеспечить более-менее равномерно распределение рабочих часов среди активной армии труда и, возможно, даже пойти на нарушение прямой связи между качеством труда и заработной платой, вводя так называемый “минимальный гарантированный доход”. Сложности в этом сценарии появляются в связи с необходимостью перестройки системы мотивации инициативы, в том числе налоговой системы, притом что необходимо избежать потерь или излишнего притупления стимулов, настроений на хлебничества и т.п. Слабая эффективность общественного сектора, неоптимальное распределение ресурсов при этом сценарии может серьезно сказаться и на макроусловиях.

Но в то же время технологический динамизм получает надежную поддержку благодаря более целенаправленному поиску и открытости новых знаний, готовности разделить их с широкой научной общественностью. Благодаря четкому выделению общественных приоритетов в области здравоохранения, образования, энергетики, транспорта эти сферы активно реорганизуются и технически обновляются. Да и частный сектор чувствует себя гораздо увереннее, создавая новинки в целом ряде областей, где он может рассчитывать на государственную поддержку – в медицине, обучении, производстве электроэнергии, общественном транспорте и т.д., но в целом поток нововведений в сравнении с гораздо более конкурентным сектором будет слабее, инициативы меньше.

Что касается макроуровня, то модель нового общества сулит ему как достоинства, так и недостатки в основном стабильной, предсказуемой и в значительной мере централизованной обстановки для развития и диффузии новых технологий.

Конечно, в жизни ни один из этих сценариев в чистом виде не осуществится. На макроуровне, в пределах конкретного государства, реальными выглядят два более традиционных варианта. Один из них – нечто среднее между двумя рассмотренными выше, когда, так сказать, “одна половина сердца” отдается поощрению и расширению частного рыночного сектора, а вторая – ведущей роли общественного (с.24-25). Закончиться это может тем, что возникнет комбинация худших сторон того и другого, так что инновационные процессы и в частном, и в общественном секторе окажутся затруднены. Во втором варианте конкуренция и частная инициатива, т.е. рынок, используются везде, где это возможно, а общественному сектору отдается предпочтение в тех областях, где он обеспечивает гибкость, социотехнологический динамизм и хороший уровень жизни. Тут все бы хорошо и возникают благоприятные условия для перемен на национальном уровне, но есть и серьезная опасность возникновения острых трений на международной арене, коль скоро разные страны примут разные и практически несовместимые варианты.

Во всяком случае, барьеры на макроуровне, возникающие вследствие неадекватности базовых условий, необходимых для плавного развития и функционирования всех элементов прогресса – от рынка труда и капитала до прав на интеллектуальную собственность и развитие фундаментальных научных исследований, могут значительно задержать радикальные изменения общества или направить их в ложную сторону. Есть уже немало примеров того, как развитие гибкой, плодотворной экономики опережает перемены в области трудового законодательства, законов о конкуренции, правил, регулирующих промышленную безопасность в существующих схемах распространения новых знаний и даже в патентном праве, и тем самым тактически упирается в устоявшиеся и недостаточно быстро и радикально перестраивающиеся каноны.

Наконец, следует подчеркнуть, что при любом сценарии развития существует риск обострения и без того серьезных явлений раскола в обществе и между регионами, неравенства, имеющего место в доступе к новому знанию в мире, который становится все более сложным технологически, а это компоненты все более взаимозависимыми. Поляризация на тех, кто владеет технологией, и тех, кто не владеет, будь то в пределах одного города, региона (например, Европы) или по разные стороны океана, может привести к возникновению трудно преодолимых препятствий развитию социотехнологичес-

кого динамизма. Протекционизм, социальные конфликты, нетерпимость и даже взаимная ненависть вплоть до открытых столкновений могут вспыхнуть в связи с расширением кажущейся непреодолимой пропасти между “имеющими знания” и “не имеющими” его. И если такого рода фрагментация и изоляция будут нарастать, темп социотехнологических перемен скорей всего значительно замедлится, а это, в свою очередь, дополнительно усилит напряжение, и вместо позитивной спирали развития мы получим спираль противоположного направления или по крайней мере замкнутый круг нарастающих проблем неравенства, деградации окружающей среды и международной напряженности.

На глобальном уровне в принципе возможна модель некоторого гетерогенного мира, в котором одни страны придерживаются чисто рыночного сценария, а другие – сценария “нового общества”. В этом случае одинаково вероятны как оптимальное сочетание этих вариантов, когда недостатки одного будут восполняться достоинствами другого, так и трения, возникающие из трудностей сосуществования разных систем.

Каковы будут глобальные условия, важно по следующим четырем причинам.

Во-первых, продвижение к единой глобальной экологической системе с гармоничным подходом к таким вопросам, как, например, право интеллектуальной собственности, есть совершенно необходимое условие для эффективного распределения инвестиций, которые являются базой как для технологических достижений, так и для создания инфраструктуры, благоприятствующей социальноэкономическим переменам.

Во-вторых, без надежного обеспечения свободного обмена и распространения информации в глобальных масштабах субъекты инновационного процесса не будут иметь возможность использования “эффекта рычага” в своей деятельности. В-третьих, в области коммерции как на давление конкуренции, так и на способность к нововведениям очень сильно влияет уровень прозрачности глобальной информации обо всех факторах, определяющих мировую конъюнктуру, от данных об уровне цен и стандартах качества до поведения господствующих на рынке фирм и режимах налогообложения. И, в-четвертых, возможности предоставления ресурсов на развитие технологий и повышение качества жизни сильно зависят от успехов или неудач международной кооперации в решении планетарных проблем

экологии, здравоохранения, голода и нищеты. Короче говоря, как продвижение к модели завтрашней “уменьшающейся” планеты, так и получение благ, которые этот процесс может принести, будут зависеть от установления открытой, прозрачной и готовой к сотрудничеству общественной структуры на глобальном уровне. Препятствий на пути к такой структуре – социокультурных, юридических, организационных и т.д. – очень много. Ведь речь идет об изменении самой базы, основы, на которой покоится современная международная структура, многообразие и глубину возникающих при этом осложнений можно хорошо показать на примере решения задачи поддержания и улучшения экологической обстановки в следующем веке.

Прежде всего улучшить современное состояние окружающей среды невозможно иначе, как опираясь на научно-технический и социальный прогресс, любые другие пути ведут либо к неприемлемому снижению уровня жизни, либо к столь же неприемлемому ограничению личной свободы. Кроме того, эта проблема затрагивает практически почти все сферы жизнедеятельности общества, и к тому же результат, отдача от вложений в ее решение более заметны и эффективны на глобальном уровне, чем на уровне отдельной страны.

В отличие от крупных научно-технических проектов прежних времен (например, проект “Манхэттен” – создание атомной бомбы), требовавших многочисленных нововведений в условиях строжайшей секретности, проект экологического плана наоборот требует открытого обмена информацией и совместных решений, сотрудничества в перестройке социоэкономического уклада. И в то же время при его осуществлении необходимо учесть культурные и материальные различия, которые способны задерживать диффузию нововведений. Ведь эта проблема отнюдь не ограничивается кругом развивающихся стран. Допустим, переход к менее отходному и более локализованному производству энергии и ее потреблению потребует весьма радикальных перемен в существующем образе жизни и труда, отхода от в высшей степени ресурсоемких и пассивных технологий, доминирующих сегодня в большинстве развитых стран.

Очевидно также, что для решения масштабных экологических проблем необходимо поднять на качественно новую ступень глобальную кооперацию. Речь ведь идет о переходе к широкому использованию местных возобновляемых энергоресурсов. Прогресс в этой области будет связан со множеством дорогостоящих, зачастую разрушительных по отношению к сложившейся практике и отвечающих са-

мым разнообразным условиям инициатив. Например, децентрализация производства энергии и управления этим процессом до уровня домашнего хозяйства или фирмы, т.е. логике вековой традиции централизации в этой области, влечет за собою полную переориентацию научно-исследовательских работ, способов производства, крупные изменения в содержании образования, новые подходы к ценообразованию, к вопросам государственного регулирования, принципа равных возможностей и общему стилю жизни, смену парадигмы. Все это скорее всего потребует разделения затрат и выгод на глобальном уровне. И чисто рыночных сил, конкурентных стимулов вроде тех, что привели к широкому использованию солнечной энергии жителями Калифорнии, будет недостаточно, хотя и они могут в какой-то части сыграть свою роль. А без столь серьезного глобального подхода либо вообще не удастся решить проблему охраны и регенерации окружающей среды, либо этот процесс будет протекать крайне медленно.

Вообще, “в свете растущей международной взаимозависимости глобальные подходы в противоположность узконациональным становятся самым эффективным способом решения проблем макроуровня... А одним из самых главных препятствий на пути социотехнического динамичного развития является тот факт, что занимающиеся этими вопросами организации являются национальными или в лучшем случае межнациональными, тогда как возникающие проблемы требуют более харизматического, глобального мышления” (с.28). И цементирующие мир экономические, социальные и технологические силы похоже близки к тому, чтобы обеспечить “скачок” в понимании важности и возможности, реальности управления миром на глобальном уровне.

3. Оптимизация использования технологий XXI в. Стратегия поддержания социотехнического динамизма. Многие приветствуют грядущие технологические достижения, столь щедро обещающие новые блага в XXI в. Однако реализация технологического потенциала в решающей степени будет зависеть от “сложного взаимодействия взаимно усиливающих друг друга подвижек в технике и в социальной, общественной сфере – от взаимодействия, которое мы и называем социотехническим динамизмом” (с.29). Четыре могучие и всепроникающие силы могут рассматриваться как факторы, способные обеспечить социотехнический динамизм в ближайшие десятилетия. Вопросы, диффузия и интенсификация конкуренции на существую-

щих и вновь появляющихся местных, региональных и глобальных рынках стимулируют самые разнообразные технологические и организационные нововведения. Во-вторых, переход к наукоемкой, основанной на знании экономике, ведет к разрушению устоявшейся парадигмы промышленной эры и обещает открыть широкие горизонты принципиально новых форм организации производства и потребления, не связанных с фирменными структурами. В-третьих, растущая экономическая, социальная и экологическая взаимозависимость заставит изменить существующие способы управления знаниями и ресурсами, а также внесет поправки в понимание суверенитета. В-четвертых, постоянно растущие индивидуальные и коллективные надежды людей на лучшую жизнь тоже сыграют важную, если не основную, роль в готовности пойти на риск реструктуризации традиционных “где, когда и как” многих основных видов человеческой активности. “Оставляя в стороне катастрофические политические или природные коллизии, которые могут заморозить статус-кво... не будет фантастикой ожидать в течение нескольких ближайших десятилетий крупных перемен в давным-давно устоявшейся рутине: где люди работают, что они производят, когда они занимаются учебой, как они структурируют различные фазы своей жизни и каждого конкретного дня, что они потребляют, кто их снабжает и как они взаимодействуют друг с другом” (с.30).

Чтобы все это осуществилось, необходимо, во-первых, всяческое поощрение индивидуального и коллективного творчества со стороны лиц, принимающих решения, как в частном, так и в общественном секторе, и, во-вторых, следует качественно улучшить сам процесс принятия решений на местном, национальном и (что особенно важно) на глобальном уровнях. Это отнюдь не означает, что нужно ослабить уже действующие тенденции. Надо не ослаблять, а, напротив, усиливать, и только через усиление уже существующих тенденций можно добиться нового качества. “Переход от сельскохозяйственного общества к промышленному открыл массу новых возможностей для фирм, индивидов и правительств. Точно так же произойдет и при переходе к экономике и обществу, основанным на знании, переходе, возможном на волне социотехнического динамизма” (с.30).

А. П. Авдулов

**КОАТЕС ДЖ.
ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИИ НА БЛИЖАЙШИЕ 25 ЛЕТ:
ВОЗМОЖНОСТИ И РИСКИ
COATES J.**

**The next twenty-five years of technology: opportunities and risks //
21st century technologies: promises and perils of dynamic future. –
OECD, 1998. – P.33-46.**

Автор является сотрудником американской фирмы “Coates Jarratt inc”, занимающейся анализом тенденций развития и прогнозированием достижений современных технологий. Статья отражает результаты проекта, осуществлявшегося фирмой на протяжении трех лет, в ходе которого были собраны, проанализированы и обобщены все прогнозы перспектив науки, инженерии и технологии, которые удалось собрать в литературе всего мира. Итогом был 41 доклад, занявший в общем 4000 страниц. Затем автор и его коллеги по выполнению проекта разработали собственный прогноз на срок до 2025 г., который издали в виде книги¹. Статья является кратким изложением последней.

Автор полагает, что предвидеть практические результаты и приложения технологий на 25 лет вперед является не столь сложным делом, как многие его представляют. Во-первых, потребуются годы, а скорее десятки лет для того, чтобы многие технологии, которые только начинают применяться, обрели существенное в масштабах общества значение. Во-вторых, история технологии во времена промышленной эры свидетельствует, что от момента появления фундаментального открытия до момента его практического эффективного

¹ Coates J.F., Mahaffie J.B. and Hines A. 2025: Scenarios of US and global society reshaped by science and technology / Oak Hill Press, Greensboro, North Carolina, 1997.

применения проходит обычно от 15 до 40 лет. Опираясь на входящие в жизнь технологии и внимательно анализируя достижения фундаментальной науки, можно достаточно точно предвидеть на слишком отдаленное будущее. Необходимо, правда, учитывать и по крайней мере шесть факторов, прямо к науке и технологии не относящихся, но способных значительно повлиять на их развитие. Во-первых, всегда существует риск не понять, не охватить полностью те потенциальные возможности, которые открывают новые технологии для улучшения жизни рода человеческого в различных странах. Во-вторых, есть риск пере- или недорегулирования использования новинки, а также ее пере- или недокапитализации. И то и другое может помешать получению позитивных результатов и в то же время не предотвратить нежелательные последствия. В-третьих, ошибки в прогнозировании часто возникают из-за того, что энтузиасты нового технического достижения не принимают в расчет ограничения, налагаемые социальными, экономическими и политическими факторами, а потому предсказывают внедрение новинки намного раньше, чем это реально может произойти. В-четвертых, только что отмеченная ошибка обычно сочетается с недооценкой вторичных эффектов новой технологии, а иногда эти эффекты вообще игнорируются. К примеру, когда изобрели и внедрили текстовый процессор, его рассматривали только как средство повышения производительности секретарского труда. Никто и не задумался, что результатом может стать значительное сокращение штата секретарей как вследствие повышения производительности их труда, так и вследствие того, что менеджеры сами стали пользоваться этим новым инструментом, перестав вообще нуждаться в значительной части секретарских услуг. В-пятых, появляющиеся как из рога изобилия новинки создают ситуацию, при которой у промышленности, бизнеса, правительства и рядового потребителя образуется слишком широкий выбор от новой модели портативного кассетного плеера до, допустим, альтернативного источника энергии. При этом трудно избежать риска неоптимального, отвечающего лишь местным и сиюминутным потребностям выбора, не учитывающего перспективы. Наконец, в-шестых, мир слишком сложен, чтобы его можно было рассматривать как единое монолитное целое. По сути дела, есть “Первый мир”, куда входят развитые передовые страны; “Второй мир”, охватывающий государства, где потребности примерно соответствуют ресурсам, и где сегодня самые высокие темпы экономического развития, и “Третий мир”, страны

которого (например, Бангладеш или Нигерия) находятся в бедственном положении, причем их путь к лучшему будущему ясно не просматривается. В разных “мирах” потребности в новых технологиях различны, как различен и эффект от их внедрения. Нормальный “путь” технологий – от “Первого мира” ко “Второму миру” и затем к “Третьему миру”, но он далеко не всегда соблюдается, особенно в “Третьем мире”, где выбор диктуется такими факторами, как острая нехватка пищи, одежды, жилищ и транспортных средств.

И все же “никогда еще со времен начала промышленной революции перспективы развития технологий, направленных на благо человечества, не были столь блестящи. В передовых странах люди живут в мире, практически полностью созданном человеком. Все устройства, артефакты, материалы, общественные структуры – все создано его руками. Даже самые отдаленные уголки находятся под несусыпным вниманием правительственного ока, вооруженного высокотехнологичными средствами наблюдения и спасения. Остальной мир неуклонно движется в том же направлении... Великие силы природы – погода, наводнения, землетрясения и извержения вулканов – становятся все более понятными благодаря сложным инженерным системам сбора данных, анализа, интерпретации и прогнозирования. Мы находимся на грани “вторжения” в деятельность этих стихий с целью оказания на них выгодного людям влияния или даже обретения контроля над ними” (с.34-35).

Оценивая современную ситуацию в сфере науки и инжиниринга¹, можно выделить шесть областей, развитие которых будет формировать жизнедеятельность общества на следующих стадиях его развития: генетика, энергетика, материаловедение, познание мозга человека, информатика и экология, которую саму по себе к числу технологий отнести трудно, но влияние которой будет пронизывать все технологические направления.

Генетика

За последние 50 лет наука определила роль ДНК в передаче наследственной информации, расшифровала структуру ее молекулы,

¹ В западной литературе различают три стадии процесса нововведения: научное открытие; инжиниринг, т.е. определения возможностей практического использования; технология, т.е. создание полезного продукта. – Прим. реф.

научилась разделять ее и вновь соединять, синтезировать, научилась даже комбинировать ДНК разных особей. Мы знаем, что закодированная в этой молекуле информация проявится в организме, если внешние условия будут тому благоприятствовать.

Противозачаточные технологии первых десятилетий XX в. отделили продление рода (procreation) от удовольствия (recreation). Развитие генетики обещает пойти дальше – отделить оплодотворение от передачи и, следовательно, распространения нежелательных характеристик. Существует примерно четыре тысячи болезней и нарушений функций человеческого организма, которые обусловлены генетически. Часть из них проявляется обязательно, а часть может проявиться в определенных условиях, а при отсутствии таковых может и не проявиться. В близком будущем должно появиться множество способов предотвращения, коррекции и смягчения проявлений, связанных с дефектными генами. Организации, объединяющие людей, которые имеют какие-то отклонения, окажут влияние не только на распределение государственных научных ресурсов, но и на исследования и разработки (ИР) в частном секторе. Коль скоро какие-либо фармацевтические фирмы не будут вкладывать достаточно денег в соответствующие ИР, у общественных организаций найдется достаточно средств (бойкот, пропагандистские кампании и т.п.), чтобы наставить их на путь истинный.

Как именно генетика будет влиять на жизненный выбор людей, проще всего понять в тех случаях, когда у человека обнаружен потенциально дефектный, даже смертельно опасный ген. Наличие его установят диагносты. Далее встает вопрос о семье, о том, иметь или не иметь детей. Последует проверка зародыша в утробе матери. Если и он имеет этот ген, то наиболее вероятным решением является аборт, менее вероятным – попытка вырастить дефективного ребенка, принимая на себя все трудности, с этим связанные, и еще менее вероятным – решение оставить все как есть, положившись на волю Бога. Но при всем при этом уже будет возможность оплодотворения “в пробирке”. Получив таким способом оплодотворенное яйцо, можно будет исследовать уже после двух или трех делений, и, если оно здорово, имплантировать его в матку матери. Ребенок не будет иметь дефектного гена. Сегодня такая процедура стоит чрезвычайно дорого, но по мере совершенствования технологии цена станет приемлемой для большинства пациентов.

Но кроме лечения болезней и нарушений, на что сегодня направлены все правительственные программы во всех странах мира, неизбежно еще одно направление — использование возможности улучшить “породу”. Мы являемся первым поколением людей, которые способны вмешаться в процесс своей собственной эволюции. И не только своей. Уже десятки лет идут разговоры о том, что на Земле вновь появятся мамонты, а в небе — птицы-такси или вымершие на Маврикийи птицы дронты. В каждом зоологическом музее найдутся особи, которые могут быть возрождены с помощью технологий генной инженерии. Недавний “прорыв” с Долли, когда впервые были использованы соматические клетки вместо половых, порождает надежду на удачу экспериментов с пересадкой ядер клеток мамонтов, туши которых хорошо сохранились в вечной мерзлоте Сибири, в яйцеклетку слонихи. А через 16-22 месяца мы вновь будем иметь живого мамонта после перерыва в десятки тысяч лет.

Возможности влияния генетики на сельское хозяйство по существу безграничны. Существует около 3500 видов съедобных растений. Примерно 300 употребляются в пищу, 60 продаются в магазинах, 30 потребляются широко, а всего лишь 6 составляют 90% растительного рациона человека. Большинство растений, исключенных из нашего меню, считаются дефектными — плохой запах, неприятный вкус, слишком толстая кожа или, допустим, большие затраты энергии на приготовление в пищу. Прямая интервенция генетики значительно расширит нашу диету, превратив многие ныне не употребляемые растения во вполне съедобные. Трансгенные растения, т.е. такие, ДНК которых являются комбинацией ДНК двух различных видов, должны вот-вот появиться. Мы собственно уже довольно давно наблюдаем использование генетики в целях повышения продуктивности растений, другими словами, для достижения краткосрочных экономических целей. Следующим шагом станет модификация растений для улучшения системы нашего питания. Например, в меню мексиканцев “господствуют” рис и фасоль. Оба они поставляют протеин, но каждый в отдельности не может дать сбалансированной протеиновой диеты, которую обеспечивает их сочетание. В самом недалеком будущем и рис, и фасоль будут генетически модифицированы так, чтобы каждый из них давал сбалансированную белковую смесь.

Генетика должна позволить нам не только комбинировать свойства уже известных видов растений, но и создавать совершенно новые, которые будут прекрасно расти в безводных, засушливых зо-

нах или на солончаках и в иных условиях, которые мы традиционно считаем неприемлемыми или малопродуктивными для хлебопашества.

Далее, во многих отношениях может оказаться весьма результативным использование генной инженерии применительно к микроорганизмам. Последние крайне “демократичны” в этом плане, будучи способны “принять” ДНК от любого другого вида. И они могут производить в больших количествах чрезвычайно сложные молекулы, т.е. химикаты, которые слишком дорого или слишком трудно “изготовить” традиционными способами. Но микроорганизмы хороши не только для производства специальных сложных химикатов. Потенциально они способны вполне эффективно производить и обычные, широко применяемые химикаты. Большинство микроорганизмов запрограммированы природой для существования в условиях средних температур и давлений и способны производить лишь один определенный продукт. Химический завод, если в его технологических линиях нарушится температурный режим, начнет выпускать нежелательные, зачастую токсичные побочные продукты, а микроорганизмы в аналогичной ситуации просто прекратят “производство” до тех пор, пока нужные условия не будут восстановлены. Так что они могут оказаться вполне конкурентоспособны по отношению к нынешним химическим производствам. Более того, “завод” на микроорганизмах будет выпускать беспрецедентно “чистые” химикалии, сам производственный процесс будет лишен побочных продуктов и в результате значительно снизится опасность негативного влияния на окружающую среду.

Энергетика

Для будущего энергетики чрезвычайно важен вопрос о так называемом “парниковом эффекте”, реален ли он и значителен ли он. Если, что весьма вероятно, и то и другое окажется правдой и наши технологии действительно разрушают озонный слой, то перед человечеством немедленно и очень остро встанет вопрос о масштабной консервации энергии. Быстро двинутся вперед технологии, обеспечивающие улучшение структуры и конструкции зданий и сооружений, теплоизоляции, более эффективное использование электричества (скорее всего, путем использования сверхпроводящих материалов), повышение КПД генераторов, работающих на бензине и природном газе. Но этого будет недостаточно. В будущем наша энергетическая

инфраструктура скорее всего сосредоточится вокруг использования двух неуглеродных источников: атомной энергии и энергии солнца. Атомная энергетическая промышленность будет развиваться по образцу французской: использование унифицированных конструкций, экономический масштабный эффект, взаимозаменяемость деталей, узлов и персонала. Солнечная энергетика пойдет двумя путями. Один из них – прямое преобразование света в электричество с помощью солнечных батарей, второй – использование тепловой составляющей солнечного излучения для нагрева воды. Еще одним важным источником энергии станет ветер. За последние пять лет в этой области достигнуты значительные успехи.

Как уже отмечалось, перестройка всей глобальной энергетической инфраструктуры окажется неизбежной, если будет совершенно точно доказано, что “парниковый эффект” реален и масштабен. Если же он окажется незначительным, то прогресс скорее всего сосредоточится на совершенствовании использования горючих полезных ископаемых: новые способы извлечения бензина из нефти, новые методы геологоразведки, более гибкие способы бурения. Природный газ находят в больших количествах и во многих районах мира. Наконец, в еще больших количествах, чем нефть и газ, в природе содержатся гидраты газа, а в них – молекулы метана. Новые топливные ресурсы будут изыскиваться, добываться, перерабатываться и использоваться более совершенными методами.

Проблема “парникового эффекта” приобретает сегодня политический характер, можно даже сказать, характер политического кризиса. В основе лежит неверие части мирового сообщества в опасности, коих скоро мерой веры или неверия можно считать готовность предпринимать эффективные действия. Линия поведения, учитывающая указанную угрозу, ясна. Поскольку “скорость” эволюционных сдвигов в связанных с парниковым эффектом явлениях – 30-40 лет – примерно совпадает с технологическими циклами, необходимо продвигать технологии, которые уменьшают опасность по сути дела даром или почти даром в качестве побочного явления. Например, создание автомобиля, который будет способен обеспечить пробег в 100 миль на галлон бензина, разработка более эффективных теплоизоляционных материалов или долгосрочные вложения в развитие нетрадиционных источников – резкое улучшение фотобатарей, использование геотермальной энергии и т.д.

Западная Европа достигла наибольшего прогресса в сбережении энергии. США и Канада значительно отстают от нее. Но не эти страны являются реальной проблемой. Реальные проблемы – это Китай, Индия и Индонезия. Все они быстро развивают экономику, и она сегодня основывается на ископаемом топливе и будет продолжать на нем основываться. В глобальном плане политической проблемой является замена этой базы на чужеродную, альтернативную.

Материаловедческие технологии

В этой области происходит своего рода “скрытая революция”. В прошлом все, что мы строили, зависело от ограничений, накладывавшихся используемым материалом, будь то известняк, или гранит древних сооружений, дерево с его специфическими характеристиками, современный бетон в самых разных вариантах, сплавы стали, бронза или алюминий. Во всех случаях, от строительства крупных объектов до изготовления всяческих мелочей, свойства материала лимитировали наши возможности. Новые фундаментальные знания позволяют нам сегодня реально рассматривать задачу создания исходно новых материалов с тем набором характеристик, который нам желателен. К примеру, мы в состоянии сделать стекло так, что оно будет гибким при определенных температурных режимах, светочувствительным и даже электропроводным. Если отвлечься от таких характеристик, которые по природе своей несовместимы – например, материал одновременно сухой и мокрый, мы способны по крайней мере поставить исследовательскую задачу создания материала с любыми свойствами и начать ее разработку. А создание новых материалов естественно стимулирует инженерную мысль и ведет к появлению новых конструкций и изделий.

Социальные факторы подталкивают к тому, чтобы многие крупные постройки обладали большей долговечностью, а также к тому, чтобы все изделия могли использоваться вторично, как сырье для других, к безотходному производству. Это объясняется необходимостью защиты окружающей среды, ограниченностью ресурсов и прочими столь же основательными соображениями, которые в конечном счете заставят инженеров добиться решения этих задач в глобальном масштабе.

Другой аспект материаловедческих технологий – это миниатюризация и модульность изделий. Миниатюризация ныне идет гораздо

дальше изготовления деталей и целых механизмов, помещающихся на ладони или на кончике ногтя. Микроизделия меньше, чем поперечное сечение человеческого волоса, уже производятся на коммерческой основе. Это – сенсоры и другие функциональные элементы, область применения которых в машинах, да и в живых организмах, включая человека, где они выполняют задачи измерения и контроля разнообразных параметров, практически безгранична. Еще дальше, за пределами микромашин, лежит область пока менее доступный нам наномир, т.е. мир устройств, размеры которых на три порядка меньше микросистем. В наномире речь идет уже о манипуляциях отдельными атомами или молекулами. Природа знает, как это делать. Она превращает неживые материалы в протоплазму, а затем в растения или животных. Конечная, предельная цель нанотехнологии – стать аналогом технологий природных. Хотя и очень трудно представить себе возможность сжать 3 млрд. лет эволюции в несколько десятилетий, но уже сегодня мы в состоянии на инженерном уровне резать, обрабатывать, делать “сэндвичи” с наноразмерами. В следующие десятилетия нанотехнологии станут важной составной частью техники в целом.

Природа производит материалы более сложные и во многих отношениях более эффективные, чем все, чего могут достичь наши технологи. К примеру, материал, из которого сделаны перья птиц, обеспечивает тепло, водоотталкивание и способность удерживать тепло птицы в воздухе, летать. Многие растения и животные обладают чувствительностью нам недоступной. Некоторые животные “производят” такие клеи, что нашим химикам остается только завидовать. Биомиметика (Biomimetics), разработка материалов, имитирующих природные или аналогичные им, является еще одной широкой дорогой развития материаловедческих технологий, одной из магистралей “революции материалов”, которая будет продолжаться в следующем веке¹.

¹ В канадской газете “Санди геральд” от 23 января 2000 г. сообщается, что в Техасском университете (США) впервые в мире синтезирована молекула ДНК, которая, по мнению ее создателей, позволит в ближайшее время получить и первый синтетический организм (SO1), микроб, первое живое существо, полученное в лаборатории из неживой материи.

Познание мозга

1990-е годы в науке США можно с полным правом назвать десятилетием мозга. За этот период мы узнали о структуре, функциях, организации и функционировании мозга больше, чем за сотню предшествующих лет. Глупо говорить о том, насколько далеко ученые продвинулись, определяя “карту” мозговых систем и стараясь понять, как они действуют, но все новые и новые данные поступают практически ежедневно. Сегодня очевидно, что многие функции “ума” привязаны к конкретным участкам и по природе своей являются биохимическими процессами. Но что это за процессы? Если они нарушаются, в чем причина сбоя? Является ли она эндогенной? Поступает ли источник нарушения с пищей, через кожу или через дыхательные пути? Если ответ положителен, то как мы можем вмешаться, чтобы нейтрализовать плохое и усилить хорошее? Все это – основные вопросы исследований мозга, на которые будут получены ответы в ближайшие десятилетия. Исходя из возможности сочетания уже имеющихся знаний о нашем теле с тем, что мы познаем о мозге, можно прийти к вполне реальному заключению, что мы будем не только продвигаться вперед в мире коррекционной медицины, но и перейдем к тому, что тело и “разум” станут единым операционным полем, позволяющим осуществить “радикальную косметику”. Развитие медицинских технологий приведет к тому, что ни один аспект человека – физический, умственный, социальный, психологический или физиологический – не останется вне поля деятельности медиков, все они станут доступны для манипуляций и изменений.

Взять, к примеру, kleптоманию, непреодолимую потребность украсть то, что kleптоман вполне в состоянии купить. Мы всегда рассматривали ее в основном моральный дефект, подлежащий наказанию в том или ином виде, исправлению уговорами и т.п. Недавно идентифицирован биохимический участок мозга, являющийся источником kleптомании. Она, вне всяких сомнений, есть результат поражения данного участка. Теперь мы рассматриваем kleптоманию не как дефект характера, а как болезнь. И это открывает пути для ее лечения.

Все психические характеристики, которые мы ныне считаем свойствами характера, способностей, эмоциональности, в конце концов будут определены как биохимические процессы, которые в основном предопределены генетически и, следовательно, могут коррек-

тироваться. Коррекция может быть фармацевтической, генетической, звуковой, зрительной или еще какой-нибудь, пока не изобретенной.

Значительным шагом в развитии “технологий мозга” явилось создание чрезвычайно популярного сегодня в США антидепрессанта Prozac. На сегодня эти таблетки – лекарство, самое близкое к “таблеткам счастья” Хаксли¹, и всего за несколько лет они стали одним из самых покупаемых в Америке препаратов.

У общества есть потребность в совершенствовании психики и повышении творческих, в том числе научных, способностей. И уже начинают появляться соответствующие технологии. В следующем десятилетии в “Первом мире” шизофрения и депрессии станут историей. “Технологии мозга” выйдут далеко за рамки создания просто лекарственных препаратов. Они смогут помочь людям слишком вспыльчивым, лишенным чувства юмора или чересчур эмоциональным. Все это безусловно найдет свой достаточно обширный рынок. А в более отдаленном будущем есть перспектива улучшения умственных способностей человека, способности запоминать лица, изменения характера в сторону большей щедрости, доброты, меньшей гордости или лени.

Информационная технология

Информационная технология в различных вариантах уже произвела радикальные изменения в мировом сообществе, но мы еще только начинаем ощущать их последствия. Волоконная оптика во многих частях мира настолько снизит стоимость телекоммуникаций, что пользование ими станет практически бесплатным. Разумеется, ввод информации в стекловолоконные “магистраль” и передача ее от выхода до потребителя останется беспроводной. Благодаря низкой стоимости телекоммуникаций будет продолжаться радикальное изменение нашей трудовой сферы – где и как мы трудимся, как ведем свой бизнес. Это приведет к появлению электронной коммерции и создаст новую систему взаимоотношений в обществе, поднимая и социальные вопросы из области равенства и защиты частной жизни.

¹ Олдос Хаксли (1894-1963) – английский писатель, автор ряда обычных романов и антиутопий, в которых проявляются смятение и глубокая тревога за будущее человечество, неверие в социальный прогресс и духовный потенциал личности. – Прим. реф.

Ответы на такие вопросы в значительной мере будут зависеть от того, как коммуникационные сети и новый тип взаимоотношений будут организованы технически и как они будут регулироваться. По мере того как будет возрастать экономическое значение информационных технологий, правительство несомненно (и это вполне естественно) сделает их каким-либо образом источником государственных доходов. Можно предположить систему взимания налога в зависимости от числа битов или байтов, независимо от содержания передаваемой информации. Вообще говоря, по мере удешевления телекоммуникаций важные технологические нововведения и связанные с ними возможности будут лежать не столько в области совершенствования самих сетей, сколько в тех областях, которые они в конечном счете обслуживают.

Другое уже реализуемое направление развития информационных технологий – это увеличение возможностей и быстродействия компьютеров одновременно с сокращением их размеров. Важнейшим следствием является то обстоятельство, что всякий раз, когда мы увеличиваем емкость памяти и быстродействие на один-два порядка, мы получаем возможность включить новые общественные проблемы в число регулируемых в реальном масштабе времени. Традиционно, решая какой-либо вопрос, мы сначала его анализируем, затем сообщаем данные, приходим к некоторым выводам и предлагаем изменения, проводим их в жизнь и начинаем весь цикл сначала. Цикл занимает примерно год. Способность осуществлять управление в реальном масштабе времени потенциально может превратить любую управляемую систему, так сказать, в непрерывный эксперимент с “открытыми” ответами. И дело тут не просто в технической элегантности. Поскольку мир становится все более сложным, высшие руководители государства или бизнеса оказываются не в состоянии принимать решения, адекватные состоянию управляемых систем на данный момент времени. Поскольку же управлять нужно, то “непрерывное экспериментирование с открытыми ответами представляется здоровой альтернативой принятию определенных, жестких и зачастую неверных решений”.

Любой объект, если снабдить его собственными датчиками, микропроцессорами и командоаппаратами, становится “смарт”, т.е. “умным и ловким” (smart), или обретает внутренние “умные” свойства, как обстоит дело с очками-хамелеонами. По мере того как объекты “умнеют” с помощью информационных технологий, они оказы-

ваются в состоянии выполнить три функции: оценивать свою собственную работу и состояние, оценивать внешние условия и, если либо одно, либо другое оказывается не в порядке, начинать процесс “починки” или подавать сигнал о помощи. Следующим логическим шагом является объединение подобных объектов в единую систему для более эффективного (и часто дистанционного) управления. Расстояние уже сегодня практически роли не играет.

Например, инженеры, занимающиеся расфасовкой пищевых продуктов, могут войти в единую систему с инженерами, разрабатывающими кухонную аппаратуру, сделать и то, и другое “смарт” и интерактивными. Результатом совместных действий будет сокращение времени приготовления пищи на несколько минут, возможность программировать этот процесс в соответствии со вкусами потребителя и сократить до минимума время на мытье “посуды”, уборку и обслуживание аппаратуры.

Аналогичных примеров множество. Много писали о домах с автоматическим управлением всеми параметрами воздуха, обнаружением утечек воздуха и воды, защитой от непрошенных гостей и т.д. и т.п. Но сочетание новых материаловедческих и информационных технологий позволяет пойти дальше, возникает совершенно новая инженерная парадигма строительства. Исторически все сооружения работали либо на сжатие, либо на растяжение. В недалеком будущем можно будет видеть строения с “весом пера” и опорной структурой, сделанной из материалов (композитов) с заданными свойствами, да еще и годными для вторичной переработки. Когда здание будет строиться, оно будет опутано сетью стальных тросов, соединенных с моторами. Наружные и внутренние датчики будут определять напряжение в несущих конструкциях и соответственно подтягивать или ослаблять тросы. Сооружение обретает динамику, способность реагировать на окружающие условия. Можно представить себе и следующий шаг. Коль скоро сооружение становится динамичным, его конструкция может предусматривать разборку и перенос на другое место, возможность делать его больше или меньше, выше или ниже.

По сути дела, думать о новых высоких качествах (smartness) означает взять любой элемент (устройство, деталь, систему) нашего мира и задаться вопросом: каков он будет, если ему придать три упомянутые выше функции, определяющие высококачественность?

Ныне быстро достигают паритета с компьютерами и телекоммуникациями различные формы изображения вплоть до виртуальной

реальности. Последняя с помощью прочих видов “искусственного интеллекта” или без них породит драматичные технические последствия, особенно в области обучения и тренинга. Система сможет достичь трех целей, триады, которую не удавалось осуществить в истории человечества: соединить содержание материала, которое мы хотим передать обучаемому, с точным пониманием того, что он или она значат на данный момент и с той стратегией обучения, которая для него оптимальна – визуальной, звуковой, кинестетической и т.д. Вся система будет непрерывно оптимизироваться, создавая наилучшие условия для обучения. Задачи, которые решались годами, будут решаться за недели или максимум месяцы, а то, на что уходило месяцы, потребует дни. Кроме того, при таком подходе соответственно своим возможностям будут учиться 100% учеников и усваивать 100% учебного материала. Уровень знаний резко повысится, что безусловно отразится на жизненном пути, интересах и карьере получивших такое образование.

Принципиально меняется техника проектирования. Буквально все, от консервного ножа до комплексного завода, предварительно “проигрывается” и испытывается на компьютере, прежде чем обретает физическую плотность. Это относится не только к механическим системам, но и к химии, вплоть до молекулярного уровня, и к физике, ко всем областям науки. Компьютеры и соответствующие устройства отображения будут динамичны, трехмерны и мультимедийны. В конце концов это повлияет не только на качество нашего мышления, но и на сами способы мышления, культивируя многомерные, динамичные и картинные мыслительные процессы.

По сути дела, неограниченное множество приложений может возникнуть в результате комбинаций информационных технологий с другими технологиями. Улучшая процессы сбора, анализа данных, планирования, испытания и оценки, создают хорошую базу для макроинжиниринга, для объективной, качественной и всесторонней оценки проектов планетарного масштаба типа поворота сибирских рек для орошения среднеазиатских пустынь, привязки антарктических айсбергов к западному побережью Южной Америки, предотвращения крупных землетрясений.

Еще одно важное направление – развитие автомагистралей, в конечном счете способных взять автомобиль под контроль от включения зажигания и до прибытия в пункт назначения, управлять транспортными потоками, исключить аварии.

И сквозь инженерные направления красной нитью будут проходить проблемы экологии, да и сама экология будет обретать все более четкие черты отрасли науки.

“Центральной проблемой всех вопросов, связанных с развитием любых технологий, является нехватка позитивного взгляда в будущее. Отход от концепции прогресса, имевший место в нынешнем веке, привел к сомнениям в способности человечества контролировать свое настоящее и будущее, что будущим можно управлять и добиться этого можно только сознательным, хорошо спланированным и непрерывным трудом с дальним прицелом” (с.46).

В заключение автор приводит перечень технологических достижений, которые, по его мнению, будут иметь место в ближайшие десятилетия.

Технологические достижения, которые вероятны в ближайшие десятилетия

1. Планетарный инжиниринг, т.е. сброс отходов человеческой жизнедеятельности в мантию Земли.
2. Транспортировка айсбергов для орошения безводных районов.
3. Добыча полезных ископаемых со дна океана.
4. Изготовление продукции на полностью автоматизированных и интегрированных производственных комплексах, так что рука человека ни разу не касается изделия весь цикл производства.
5. Компьютеризированные системы автомобиль – скоростная магистраль.
6. Интегрированные в масштабах континента системы водоснабжения.
7. Пассажирские автомобили с пробегом 100 миль на галлон бензина.
8. Производство долговечной, пригодной к переналадке и ко вторичной переработке продукции.
9. Организация ранчо и ферм в океане.
10. Безопасные атомные электростанции.
11. Широкое применение биопротезирования и пересадки органов в медицине и ветеринарии.
12. Развитие “технологий мозга”.

13. Автоматические сельскохозяйственные и животноводческие производства.
14. Роботы на улицах.
15. Генная диагностика, терапия и улучшение способностей.
16. “Разумные” сооружения.
17. Динамичные сооружения.
18. Качество “смарт” у всех устройств, деталей и систем.
19. Технология модификации погоды.
20. Предотвращение землетрясений.
21. “Потребителизация” продукции, соответствие ее вкусам и требованиям каждого отдельного потребителя.
22. Автоматизация проектирования и компьютерное моделирование изделий.
23. Автоматизированные кухни.
24. Совершенная эргономика конструкций.
25. Более широкое использование подземного пространства.
26. Наноразмерные изделия и системы.
27. Роботы-сиделки, роботы-прислуга.
26. Космическая орбитальная станция.
29. Создание искусственных крупномасштабных рельефов.

А.Н.Авдулов

II. ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

НАУКА И ТЕХНОЛОГИЯ НА ПУТИ В XXI В.

Overview: science and technology in transition to the 21 st century.

Science and engineering indicators 1998. National science board.

Gov.print, off 1998, p. XVII-XXXV.

Реферируемый материал является сводным разделом последнего выпуска доклада американского президента конгрессу о состоянии науки и техники в США. В данном разделе авторы в форме развернутых тезисов на материале США и других стран мира отмечают основные моменты, которые считают характерными для состояния науки и техники на пороге XXI в. Большинство тезисов подкрепляется и иллюстрируется цифровыми данными.

1. Одной из основных тенденций, характеризующих переход науки и технологии в следующий век, является их нарастающая глобализация, происходящая одновременно с глобализацией экономики. Указанная тенденция проявляется, во-первых, в том, что все индустриальные и многие развивающиеся страны рассматривают капиталовложения в исследования и разработки (ИР) в качестве важнейшей составляющей стратегии своего экономического развития. США и европейские страны поступают таким образом уже много лет, но сегодня к ним присоединился целый ряд государств Азии и Латинской Америки. Расходы США на ИР в 1997 г. впервые превысили 200 млрд. долл., и это составляет примерно 44% затрат всего индустриального мира на эти цели и почти равно расходам других, кроме США, членов “семерки” вместе взятых. Правда, если учитывать затраты только на гражданские ИР, то остальные члены “семерки” в совокупности превосходят Америку на 18% (с. XVIII). Во-вторых, большинство стран активно вкладывают средства в развитие своего кадрового научно-технического потенциала. В Европе и Азии с середины 80-х и по середине 90-х годов число научных степеней в области

естественных и технических дисциплин быстро возрастало. В Китае, Индии, Японии, Южной Корее, Сингапуре и Тайване численность имеющих первую университетскую научную степень специалистов естественных наук удвоилась с 1975 по 1995 г., а специалистов технических наук почти утроилась. В странах Западной Европы удвоилось число ежегодно присуждаемых аналогичных степеней, хотя общая численность студентов вузов по причинам демографического порядка сократилась. По “производству” докторов естественных и технических наук Европа опережает как США, так и Азию. В 1995 г. в европейских странах, включая Россию, было присуждено 45 647 докторских степеней, и это на 60% больше, чем в США, и втрое больше, чем в странах Азии (с. XIX). Вероятно, расширение возможностей подготовки высококвалифицированных научных и инженерных кадров в других странах является одной из причин сокращения числа иностранцев – соискателей ученой степени в США.

Далее, признаком глобализации ИР является возросшая и продолжающаяся расти международная мобильность научных кадров. Отчасти она связана с абсолютным ростом их численности. Япония, по данным 1993 г., имеет 80 ученых и инженеров на 100 тыс. работающих. В США этот показатель равен 74, и доля американцев в общей численности ученых и инженеров стран “семерки” за 1981-1993 гг. снизилась с 48 до 45%.

За последнее десятилетие число соискателей ученых степеней в американских университетах значительно выросло за счет иностранцев. В 1992-1996 гг. увеличилось и число тех из них, кто планировал остаться в США после получения степени. Таковых было 68%, а 44% уже имели предложения работы. Процент остающихся сильно варьирует в зависимости от национальности: из числа китайцев и индийцев, получивших в Америке докторские степени в 1996 г., твердо намеревались не уезжать более половины (57-59%). Из тайваньцев приняли предложение работать в США 28%, а из граждан Южной Кореи – 24%.

Особенно характерна международная мобильность для тех, кто проходит постдокторское обучение. В 1992-1994 гг. более половины постдокторов в американских университетах были иностранцами. Из иностранцев состоит и значительная часть университетского “факультета”, т.е. постоянного профессорско-преподавательского состава. В 1993 г. 37% профессоров естественных наук и 27% профессоров математики и компьютерных наук относились к этой категории.

В основном это – выходцы из Азии и Европы, главным образом Индии, Китая, Тайваня, Южной Кореи и Великобритании. В составе американской профессуры также много канадцев.

В целом в 1993 г. почти четверть (23%) всех докторов и инженеров Америки были уроженцами других стран, из них более трети (34%) и свои докторские степени получили вне США. Самый большой процент иностранцев со степенью доктора работает в гражданском строительстве, меньше всего их (9%) – среди психологов.

Миграция докторов не является полностью односторонней. Часть американцев, имеющих эту степень, уезжает из США. По приблизительной оценке, в 1995 г. таковых было 13900 (3,3% от общего числа). Если учесть и тех, кто на момент объезда, не будучи уроженцем США имел тем не менее американское гражданство или постоянный вид на жительство, то указанное число возрастет до 19600 человек (4,1%) (с. XX).

Следующим доказательством глобализации научных исследований является рост числа научных публикаций, соавторами которых являются ученые разных стран. Общее число статей во влиятельных в мире научных журналах с 1981 по 1995 г. увеличилось почти на 20%, число статей американских авторов – на 8%. Доля европейцев увеличилась с 32 до 35%, превывсив долю ученых из США, а вклад азиатских стран вырос с 11 до 15%. Среди статей в тех журналах, которые учитываются при подсчете индекса цитирования, половина имеет несколько авторов, а из этого числа 80% написаны авторами из более чем одной страны. Таких статей за указанный период стало больше на 200%. И эта тенденция характерна для всех областей науки.

О растущей глобализации ИР свидетельствует также расширение международной кооперации промышленных фирм в области ИР. Фирмы используют такую кооперацию как средство усиления своей конкурентоспособности и, кроме того, для проникновения в новые области, необходимые для сохранения завоеванной доли мирового рынка. С середины 80-х годов между фирмами нескольких стран было заключено более 4000 соглашений такого рода (открытых, информация о которых публикуется в прессе). Более трети из общего числа заключены американскими фирмами с партнерами из Европы или Японии. Большинство подобных “союзов” имеют целью разработку и совместное использование информационных технологий (с. XXI).

Еще одним индикатором глобализации науки можно считать патентную статистику. Растет как число патентов, выдаваемых ино-

странцам в США, так и число американских фирм и авторов, патентующих свои изобретения по всему миру, от Канады и Мексики до Гонконга, Малазии и Таиланда.

Дополнительными показателями роста международных связей могут сложить потоки лицензионных платежей (фирмы США получают денег в три раза больше, чем платят), а также прямые капиталовложения в ИР со стороны зарубежных компаний. Американские фирмы увеличивают свои инвестиции в ИР других стран втрое интенсивнее, чем затраты на собственные исследования (данные за 1985-1995 гг.), а зарубежные компании наращивают свои вложения в американскую науку на 12,5% ежегодно (1987-1995). Оба этих потока в настоящее время выровнялись. В США сегодня иностранному капиталу принадлежат 670 исследовательских центров. Главными иностранными «вкладчиками в американскую науку являются естественные фирмы Европы и Японии. Вложения идут в основном в разработку лекарственных препаратов, новых химических соединений и электронику.

Наконец, в качестве индикатора глобализации ИР следует также отметить расширение прямой международной торговли высокотехнологичной продукцией. США являются ее ведущим производителем, обеспечивая около трети мировых объемов, позиции на мировом рынке, которые были утрачены Америкой в пользу Японии в 80-х годах, за 90-е возвращены. Между 1990 и 1995 гг. три из четырех отраслей, образующих высокотехнологичную группу – вычислительная техника, фармацевтика и коммуникационное оборудование, – увеличили свои рынки сбыта. Положительный баланс США в торговле программным обеспечением удвоился. Единственная американская отрасль высоких технологий, потерявшая часть своей доли мирового рынка за 1990-1995 гг., – это аэрокосмическая промышленность, хотя и в этой отрасли торговый баланс поддерживается с большим плюсов.

2. Второй после глобализации тенденцией, характерной для переходного между XX и XXI вв. периода, является, по мнению авторов, растущее внимание со стороны правительств многих государств к системе образования, в первую очередь – к образованию в области естественных наук и математики. Оно рассматривается как один из ключевых факторов осуществления национальных целей в настоящее время и в XXI в. «Такое образование представляется важным не только для исследователей, но и для рабочей силы в целом (оно должно

быть технологически универсально грамотным), и для всех граждан, изучение, модернизация и совершенствование всей американской системы образования от средней школы до постдокторантуры является на пороге следующего века главным национальным приоритетом” (с. XXIII). Есть, правда, опасения по поводу того, что рабочих мест для всех оканчивающих докторантуру по специальности естествоведника, математика или инженера, может не хватить. Поэтому университеты ищут пути подготовки специалистов более широкого профиля, повышения гибкости системы высшего образования, дабы оно могло лучше удовлетворить потребности общества.

На школьном уровне результаты изучения математики и естественных наук сегодня примерно такие же, как и 25 лет назад. Разницы в оценках у мальчиков и девочек в американской школе практически нет. Но есть существенная разница между результатами белых учеников и учеников – выходцев из Азии и с островов тихоокеанского бассейна, с одной стороны, и черными и испаноязычными – с другой. Последние учатся хуже. Что касается индейцев, т.е. коренных американцев, то они занимают среднее по отношению к двум указанным выше группам положение.

Международные тестирования 1995 г. дают для американских школьников малоутешительные результаты, при этом чем старше классы, тем результаты хуже, и по математике они хуже, чем по естественным наукам. Четвероклассники из США по естествознанию уступили только школьникам из Южной Кореи. А восьмиклассники показали результат чуть выше среднего, уступив сингапурцам, южным корейцам, японцам и чехам. Но по математике уже и четвероклассники оказались позади школьников из Сингапура, Южной Кореи, Гонконга и Японии. Восьмиклассники же ответили правильно лишь на половину вопросов, и их результаты были ниже среднего. Кроме школьников перечисленных выше стран лучше американцев выступили также бельгийцы и чехи.

Учебники математики для американских школ построены хуже, чем в других странах. Когда американские школьники все еще изучают завершающие разделы арифметики, их сверстники в других странах уже проходят алгебру и геометрию. Большинство школьных учителей США, особенно в начальной школе, имеют дипломы по общей специальности “образования”, а не по тем предметам, которые преподают. Кроме того, им приходится преподавать вообще не те

предметы, на которых они специализировались в колледже. Особенно остро эта проблема стоит в преподавании математики.

Соответственно, среди первокурсников колледжей высок процент тех, кто мучается на дополнительных занятиях по математике и естествознанию. В 1995 г. среди первокурсников, которые собирались специализироваться в этих областях, по их собственным оценкам, в дополнительных занятиях нуждались 16% юношей и 26% девушек.

И все же число получивших степень бакалавра естественных или технических наук в вузах США выросло с 307 тыс. в 1981 г. до 378 тыс. в 1995 г. Это составило более 5% всего населения студенческого возраста. Среди черных и испаноязычных юношей и девушек этой группы бакалаврами стали лишь 2%.

На стадии вузовского и послевузовского обучения в США сохраняются те же расовые и этнические различия, которые имеют место в школе.

Число получивших степень доктора технических и компьютерных наук или математики за период с 1985 по 1995 г. удвоилось, но рост их числа в значительной мере произошел за счет иностранцев, приехавших в США для учебы в докторантуре. В 1986 г. они получили более 5 тыс. степеней доктора естественных или технических наук, а в 1995 г. – более 10 тыс.

Финансируется послевузовское образование в США главным образом за счет федерального правительства. На его средства обучаются 53% министров, докторов и постдокторов в частных университетах и 78% – в общественных. То же самое касается и оплаты ассистентов – соответственно 60 и 47%, причем число продолжающих свое обучение после вуза в данной форме возрастает, а среди них увеличивается доля тех, для кого государственное финансирование является главным источником дохода. В 1980 г. таковых было 55%, а в 1995 г. – 66% (с. XXV). Эти цифры хорошо иллюстрируют сформулированный выше тезис о внимании правительств к системе подготовки высококвалифицированных кадров специалистов в преддверии следующего века. Как утверждает Дж. Гиббонс (John Gibbons), директор управления по науке и технике в аппарате президента США, “в условиях современной глобальной экономики, где царит острейшая конкуренция, где требуются глубокие и разносторонние знания, где столь интенсивны потоки всевозможной информации, каждый индивидуум, независимо от пола, цвета кожи или даже от физической неполноценности должен получить возможность и стимул для удовлетворения

своих интересов и развития своих талантов в области науки и техники, будь то ради карьеры или для того, чтобы полностью реализовать свои гражданские права в мире технологии и информации, куда мы вступили. Нация не вправе позволить себе недофинансировать свой главный потенциал, не может допустить, чтобы граждане нашего демократического общества были в естественнонаучном и технологическом плане безграмотны” (с. XXVII).

3. Третий, характерный для периода перехода в следующий век момент, состоит в том, что научно-технический потенциал передовых государств переживает структурные изменения и смену приоритетов. Прежде всего заметно меняется структура финансирования науки и техники. Доля государства сокращается, а роль частного сектора в качестве источника средств на ИР возрастает. В США национальные расходы на науку в 1997 г. достигли 206 млрд. долл., а темпы их роста резко увеличились по сравнению с началом 90-х годов, когда они не поспевали за темпом роста инфляции. При этом рост национальных расходов произошел главным образом за счет промышленного сектора. В настоящее время из него приходят два из каждых трех долларов, расходуемых на ИР, и в нем осваивается три четверти всех национальных затрат (по оценкам, 133,6 млрд. и 151,4 млрд. долл. в 1997 г.). Соответственно возрастают расходы на прикладные исследования и разработки и их объемы по сравнению с объемами фундаментальных ИР.

Расходы федерального правительства в 1997 г. были (с учетом инфляции) на 12% меньше расходов 1989 г. Оно постепенно утрачивает свою роль поставщика средств для исследований в промышленности.

В расходах последней на ИР доля правительственных заказов и субсидий упала за последнее десятилетие с 32% до рекордно малых 14%. И в общих национальных затратах на ИР доля правительства сократилась с 46% в период пика военных усилий десять лет назад до 30% (с. XXVIII-XXIX). Министерство обороны, которое в середине 60-х получало 2/3 федеральных ассигнований на науку, впервые в 1997 г. получило меньше их половины (48%).

Для академического сектора науки правительство остается главным “финансистом”. Доля этого сектора в общенациональных расходах невелика – 12%, но здесь выполняется более половины всех фундаментальных ИР в стране, на них сектор тратит 67% своих средств, 25 – на прикладные исследования и только 8% – на разра-

ботки. Подавляющая часть расходов академического сектора – 55% – тратится на ИР в области наук о жизни (с. XXIX). И в промышленном секторе затраты на ИР в области фармакологии за десять лет (1985-1995) утроились, в основном за счет разработки новых лекарственных средств биотехнологическими методами. К биотехнологии относится треть всех исследовательских проектов, разрабатываемых фармацевтическими фирмами. Но все же главным приоритетным направлением ИР в промышленности является создание новых видов электронного оборудования и приборов. Эта отрасль за 1991-1995 гг. увеличила свои расходы и в абсолютном, и в процентном исчислении больше всех. Прирост наблюдался почти исключительно в корпорациях, разрабатывающих и выпускающих интегральные схемы и приборы, образующие элементную базу электронных изделий.

К числу структурных изменений в национальном научно-техническом потенциале относится также резкое увеличение разнообразных форм научно-технической кооперации и партнерство между секторами и внутри секторов. В 1995 и 1996 гг. особенно возросла численность межфирменных объединений такого рода. Кроме того, интенсивно идет процесс передачи технологий из государственного сектора в частный на основе соглашений о кооперации (Cooperative research and development agreements). С 1992 по 1995 г. было заключено 3500 соглашений между лабораториями разных министерств и частными фирмами (с. XXXI).

Наконец, еще один структурный сдвиг, который четко просматривается в конце входящего века, – это разрастание сектора услуг, которое в основном объясняется развитием информационных технологий, включая телекоммуникационные системы. В США в этом секторе сосредоточена приблизительно четверть всех национальных расходов на ИР. По прогнозам Бюро трудовой статистики (Bureau of labor statistics), занятость в отраслях, производящих информационную технику, должна почти удвоиться с 1986 по 2006 г. Этот прогноз базируется главным образом на перспективах роста производства компьютеров и служб обработки данных и не очень-то оправдывается, поскольку число работающих в отраслях, изготавливающих механические узлы ЭВМ, в последние годы сокращается. Но есть и другие данные, согласно которым диффузия информационных технологий в другие отрасли приведет к тому, что численность работников, имеющих дело с этими технологиями, удвоится за более короткий период, с 1996 по 2006 г. (с. XXXII).

4. Последний момент, который авторы считают важным для сферы наука-техника при переходе в XXI в., является возросшее влияние этих компонентов жизнедеятельности общества на повседневную жизнь и быт граждан. “Достижения науки и техники окружают нас и на работе, и дома, хотя их воздействие нередко трудно оценить в числовом виде, но совершенно очевидно, что научная и технологическая грамотность населения приобретает важное значение. Соответствующие навыки... стали необходимы во множестве профессий... информационная революция стала частью нашей жизни, и все сложнее хотя бы проследить, не говоря уже о том, чтобы понять мириады ее последствий, как позитивных, так и негативных. На пороге XXI в. трудно наглядно представить себе, насколько и каким образом изменится наша жизнь” (с. XXXIII).

А. Н. Авдулов

ГОТОВЯСЬ К XXI В.: БУДУЩЕЕ АМЕРИКАНСКОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

**Preparing for the 21st Century: science and technology policy in a
new era. S statement from the presidents of the National Academy
of Science, National Academy of Engineering and the Institute of Medicine,
oct.1997, <http://www2.nas.edu/new/2176.html> – 7 p.**

Реферируемый материал является официальным заявлением президентов трех американских академий – научной, инженерной и медицинской.

Заявление президентов академий посвящено не содержанию науки будущего, а ее роли в обществе и организационно-политическим ее аспектам. Лейтмотивом заявления служит фраза, образующая нечто вроде введения: “Мощный научный и инженерный исследовательский потенциал обеспечивает быстрый рост продуктивности экономики и ее конкурентоспособности, укрепляет национальную безопасность, повышает уровень жизни и здоровье населения и улучшает состояние окружающей среды” (с.1). Поэтому научно-техническая сфера является и должна быть предметом постоянного внимания и заботы федерального правительства. За последние 50 лет эта сфера колоссально выросла, и государственные деньги, вложенные в нее, многократно окупились. “Наука и техника будут по меньшей мере так же важны для нашей нации в будущем, как важны они были в прошлом. Поддержание плодотворных исследований и разработок не просто важно, а жизненно необходимо, и для этого потребуется активная, но избирательная поддержка новых идей и направлений, увеличение их финансирования даже в условиях сокращения общего бюджета науки как части сокращения общих расходов государственного бюджета” (там же).

“Соединенные Штаты должны сохранять свои позиции среди ведущих стран современного мира во всех основных областях исследований, дабы иметь возможность быстро использовать и развивать новшества, где бы они ни появлялись. В то же время нам следует поддерживать свое безусловное лидерство в определенных критичных областях ИР, отбирая их в соответствии со следующими критериями: а) они должны быть непосредственно связаны с решением главных национальных задач; б) пленять воображение нации; в) обладать эффектом мультипликации, т.е. оказывать серьезное положительное влияние на состояние многих областей знаний” (там же). А важнейшим условием развития самих критичных областей является государственная поддержка фундаментальных исследований широкого профиля.

Для того чтобы обеспечить достижение национальных целей американской науки и техники в следующем веке, авторы считают необходимым сосредоточить внимание на развитии и укреплении кадрового потенциала науки и техники по широкому спектру специальностей. Причем, по их мнению, исследования, которые сочетаются с образовательной деятельностью, более эффективны в этом плане, чем ИР, с учебной работой не связанные. Подготовка высококвалифицированных ученых и инженеров, которые, получив эту квалификацию, вливаются в частный сектор производства, является и останется в перспективе важнейшим каналом передачи знаний, полученных в ходе финансируемых государством ИР, в промышленность.

Как определять сравнительный уровень национальной науки на мировом фоне? “Наилучший механизм слежения за статусом той или иной области знаний – это сравнительная оценка этого статуса ведущими учеными, американскими и зарубежными, а также пользователями полученных результатов в этой области науки” (с.2). Американские академии интенсивно работают над методиками такого рода оценок и ведут экспериментальную апробацию предлагаемых методик, в частности в области математики.

“Результаты такого сравнительного анализа могут дать возможность оптимизировать бюджетные решения, определить приоритетные направления, на которых Соединенные Штаты должны нарастить свои усилия, а также те направления, где можно их сократить” (там же).

Когда речь идет о государственном финансировании науки, традиционное деление последней на фундаментальную и прикладную

или на науку и технологию представляется сегодня неточным и способно повести к ошибочным выводам. “Фундаментальные технологические исследования” – вот новая категория, дополняющая “фундаментальные научные исследования”, и ее не нужно путать с прикладной наукой. Примерами технологических ИР фундаментального характера могут служить прогнозы смещения земной коры и сейсей в результате землетрясений, создание оптического компьютера или нового класса термостойких сплавов для реактивных двигателей, проведение клинических испытаний новых лечебных методик. Такого рода технологические ИР должны поддерживаться государством наравне с фундаментальной наукой, ибо и те и другие дают результаты, далеко превосходящие возможности одной конкретной фирмы их использовать полностью.

Частные фирмы “ответственны” в основном за разработки рыночной продукции, но это не значит, что государство в лице федерального правительства и правительств штатов не должны принимать меры, направленные на укрепление исследовательской и технологической базы частного сектора. Но в этом случае речь идет не о прямом финансировании, а о косвенном воздействии в контексте экономической и торговой политики, государственного регулирования, нацеленного на поддержку промышленных ИР, и о государственных заказах на новые виды изделий. Федеральное правительство должно развивать кооперацию с частным сектором, но не вкладывать деньги в те области, где этот сектор уже реализует собственные программы и может решать задачи своими силами.

Пристального внимания заслуживают международные аспекты нововведений и капиталовложений в ИР. Мероприятия, затрагивающие эти аспекты, должны быть нацелены на интернационализацию науки и техники, а также производство и маркетинг. Такого рода мероприятия включают в себя два взаимодополняющих друг друга направления: 1) расширение международной торговли, иностранных капиталовложений и поддержку создания транснациональных корпораций и 2) объединение технологических возможностей индустриальных государств. В этой связи приобретает особое значение защита интеллектуальной собственности, которая должна обрести мировые масштабы, чтобы поддерживать заинтересованность фирм и конкретных лиц в инновационной деятельности и дальнейшем развитии ИР. В то же время здесь необходимо проявлять и определенную осто-

рожность, чтобы эта защита не мешала широкому распространению и эффективному использованию научного инструментария.

Важнейшей задачей XXI в. для США и других стран является повышение образовательного уровня населения. Новые поколения должны быть достаточно грамотны, чтобы успешно трудиться в современном производстве и понимать проблемы сложного мира, в котором мы живем. Сегодня многие корпорации сообщают, что лишь десятая часть выпускников полной средней школы США (high school graduates), желающих поступить на работу, обладает необходимым для этого уровнем знаний и навыков. А последние международные сопоставления свидетельствуют, что уровень американских восьмиклассников ниже среднемирового в математике и лишь немного превышает среднемировую в естественных науках. “Мы должны сделать довузовское образование национальным приоритетом номер один. Ответственность за это должны взять на себя все основные сектора: федеральное правительство и власти штатов, Америка корпораций и сама система образования... В конце XX и начале XXI в. жизненно необходимо, чтобы все ведущие силы страны объединились для решения этой проблемы” (с.3). В американские общественные школы необходимо привлечь новое поколение энергичных и квалифицированных учителей. В ближайшие 10 лет предстоит взять на работу 2 млн. преподавателей. Это дает возможность решительно обновить учительские кадры, но требует серьезного пересмотра программ подготовки учителей, повышения их заработной платы и престижа данной профессии, а также совершенствования школьных программ и методов обучения, внедрения системы национальных стандартов знания математики и естественных наук.

XXI в. в отличие от предыдущих будет веком интернационализации науки. “Слишком долго мы думали о нашей системе ИР изолированно”. Мощные силы заставляют нас ныне рассматривать ее в связи с событиями во всех частях мира” (с.3). Международная кооперация очевидно необходима для разработки таких мегапроектов, как большие ускорители элементарных частиц или ядерных реакторов, для исследований, требующих координации усилий всех стран, например, изучения глобальных изменений климата, международных сопоставлений состояния экономики, здравоохранения, образования. “Наука является глобальным предприятием, в работе которого США должны участвовать как для собственного блага, так и на благо всего мира” (там же). Научное и технологическое сообщество Амери-

ки пользуется результатами, достигнутыми во всем мире. А в качестве мирового лидера США должны внести важный вклад в решение таких глобальных проблем, как борьба с эпидемическими заболеваниями, перенаселенностью и недоеданием в ряде стран, помочь им поднять уровень жизни населения. Состояние здравоохранения во всем мире важно для США, как важно и состояние окружающей среды – ежедневно национальные границы пересекают 2 млн. человек, потоки товаров, в том числе продовольствия, охватывают весь мир, и в нем практически нет изолированных территорий. А вскоре вследствие роста населения Земли придется кормить вдвое больше людей, чем сегодня, в ближайшие 50 лет надо будет построить города, где могли бы поселиться около 4 млрд. “вновь прибывших” человек. Соответственно возрастет потребность в воде, энергии, лекарствах и больницах, транспорте, утилизации отходов и т.д.

Создавая новые национальные и международные объединения и тщательно используя новые коммуникационные технологии, уже появившиеся на горизонте – объединяя весь мир системой почти мгновенной и дешевой связи, использующей искусственные спутники и каналы Интернет, – американские ученые и инженеры смогут тесно контактировать со своими коллегами по всему миру. Такая “контактность” потенциально способна усилить влияние последних на политические события, что будет способствовать укреплению стабильности и мировой демократии. Это потребует от американских ученых и инженеров, от исследовательских университетов энергичного овладения новой для них международной ролью” (с.4).

Что касается внутренней научно-технической политики, то ее краеугольными камнями и в XXI в. останутся: 1) поддержка университетов, сочетающих ИР с образованием; 2) предпочтительное финансирование не учреждений, а конкретных исследователей и их проектов, обеспечивающее максимальную гибкость научно-технической политики; 3) обеспечение конкурентного отбора заслуживающих поддержки проектов силами внешних независимых экспертов.

А.Н.Авдулов

III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АМЕРИКАНСКОМ ОБЩЕСТВЕ

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ И СОЦИАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИЗНИ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА

**Economic and social significance of information technologies //
Science and engineering indicators. — 1998 / Nat. science board. —
Wash.: Gov.print.press., 1998. — P.8-1; 8-38.**

Реферируемый материал является одним из разделов доклада, который регулярно раз в два года президент США представляет конгрессу. Доклад готовит Национальный научный фонд (ННФ) и в каждом его выпуске помимо регулярных, постоянно присутствующих глав о состоянии науки (финансирование, кадры и т.д.) публикуется какой-либо специальный раздел, посвященный одной из актуальных проблем науки и общества на момент подготовки доклада. В 1998 г. такой проблемой стало влияние информационных технологий (ИТ) на экономические и социальные аспекты жизни американского общества.

Раздел состоит из краткого резюме, введения, четырех глав и заключения. Во введении авторы подчеркивают, что революцию в информационных технологиях часто сравнивают с промышленной революцией по ее потенциальному размаху и силе воздействия на общество. “За исключением электрификации, ни один из современных шагов в технологическом развитии не обладал столь фундаментальным потенциалом влияния на труд людей, их жизнь, процесс обучения, досуг, способы общения и решения относительно собственной судьбы. Некоторые специалисты в области социальной философии даже полагают, что ИТ способны повлиять на саму природу человеческого бытия — изменить систему ценностей, эмоции, когнитивные процессы” (с.8-4). Задачей раздела является оценка лишь некоторых аспектов растущей роли информации и ИТ в американском

обществе, ибо в настоящее время еще совершенно недостаточно систематических данных как о распространении ИТ, так и об их влиянии. Измерение и того и другого осложняется, во-первых, недостаточной определенностью самого понятия ИТ и, во-вторых, одновременным взаимосвязанным воздействием очень многих социально значимых факторов, в числе которых возраст, этническая принадлежность, уровень образования и доходы, личностные особенности, организационные структуры и стиль управления. Кроме того, с начала 80-х годов темп технологических перемен столь высок, что они обгоняют наши возможности определить направление поисков и произвести сбор необходимых для них данных.

Выбранными для изучения и оценки аспектами являются: 1) роль ИТ в национальной экономике; 2) влияние ИТ на школьное образование; 3) воздействие ИТ на рядовых граждан, конкретно – на проблему их равенства и их права на неприкосновенность частной жизни. Каждая из этих областей наглядно иллюстрирует, каким образом внедрение наукоемкой технологии может иметь серьезные социальные последствия (как позитивные, так и негативные), а также трудности, связанные с определением, измерением и отслеживанием воздействия технологии, которая все еще находится в стадии бурного развития.

Конкретное рассмотрение выбранных областей целесообразно предварить тремя общими замечаниями. Во-первых, хотя мы располагаем некоторыми количественными индикаторами распространения ИТ, они далеко не всегда своевременно обновляются. Во-вторых, определить индикаторы реального влияния ИТ на отдельного человека, на некоторую организацию или на рынки различных товаров крайне сложно. Имеющиеся на сегодня статистические исследования проводились и проводятся по разным методикам и, соответственно, дают разную статистическую картину. При этом каждый последующий анализ не основывается на данных предшествующего, уточняя, проверяя и расширяя его. И дело тут не столько в качестве самих исследований, сколько в сложности и динамизме объекта изучения. В-третьих, современное состояние изучения рассматриваемых проблем практиками не позволяет дать определенную, однозначную оценку. По одному и тому же вопросу есть данные противоположного характера. Единственное, что сегодня можно сказать по поводу экономического и социального воздействия ИТ наверняка, так это то, что все зависит от обстоятельств: и от того, как мы смоделиро-

вали и измерили объект исследования, и от многочисленных сопутствующих побочных условий (прежде всего от тех, что объединяются понятием “человеческий фактор”, в которых ИТ используются).

Что такое информационные технологии (гл.1). ИТ являются результатом слияния двух достижений в развитии техники: вычислительных машин и способов передачи цифровой информации по телекоммуникационным сетям. В основе всех информационных технологий и изделий лежит возможность представлять текст, звук и визуальные изображения в цифровой форме. Интеграция вычислительной и телекоммуникационной техники позволяет решить очень широкий круг связанных с информацией задач. Таким образом, ИТ – это целое семейство интерактивных технологий, используемых в процессе обработки информации, мы имеем сотни технических изделий – от телефона до суперкомпьютера, – которые могут взаимодействовать и образовывать конкретную систему реализации этого процесса. Совершенно разные технические функции входящих в такого рода системы устройств делают границы понятия “ИТ” размытыми.

Тем не менее всю их совокупность можно (Киин, 1995) разделить на четыре функциональные группы. Первая – это устройства, обеспечивающие доступ человека к информации (дисплей компьютеров, телефоны, сканеры, телевизоры, автоматические кассовые аппараты, кредитные карты). Вторая – техника, позволяющая передать информацию на расстояние (радио, телефонная линия, коаксиальный кабель, волоконная оптика, спутники связи, сотовые телефоны). Третья группа – это устройства для переработки информации (узлы компьютеров – механические детали, мини- и микрокомпьютеры, с одной стороны, их разнообразное обеспечение – с другой), а четвертая – системы хранения информации (электронные, оптические, магнитные).

Быстрое распространение ИТ в экономике и в быту начиная с 1960 г. стимулировалось как качественными улучшениями их технических характеристик, так и снижением цен. В табл. 1 и 2 показана динамика основных параметров компьютеров, начиная с момента создания первого микропроцессора в 1971 г.

Таблица 1 (с.8-6)

Динамика вычислительной мощности

Год	Модель микропроцессора	Число транзисторов (тыс.)	Число операций в секунду (млн.)	Размер слова (бит)
1971	4004	2,3	0,06	4
1974	8080	6	0,64	8
1978	8086	29	0,75	16
1982	80286	134	2	32
1985	80380	275	6	32
1989	80486	1200	20	32
1993	Pentium	3100	100	32
1995	Pentium Pro	5500	250	64

Таблица 2 (там же)

Динамика цен в зависимости от скорости работы компьютера

Год	Модель микропроцессора	Число операций в сек. (млн.)	Цена 1 млн. операций в сек. (долл.)
1975	IBM Mainframe	10	1 000 000
1976	Cray 1	160	125 000
1979	DEC VAX	1	200 000
1981	IBM PC	0,25	12 000
1984	Sun 2	1	10 000
1994	Intel Pentium Micro	66	3 000

Компьютеры находили все новые применения, цепочка “ЭВМ – информация – люди” расширялась и крепла. Автоматические кассовые машины, кредитные карточки, системы заказа авиа и железнодорожных билетов, электронная коммерция. Обмен информацией через компьютерные сети становится стандартной формой ведения операций в сфере бизнеса – заказов, покупок, кредитных и прочих сделок. Одно из исследований свидетельствует, что число действующих местных компьютерных сетей в 1981 г. составляло несколько более 1 млн., в 1990 г. – около 12 млн., а в 1995 г. – почти 40 млн. (с.8-5). Развитие компьютерных информационных сетей привело к созданию международной системы Интернет, которая начала

расти потрясающими темпами после того, как ученые в Европейском центре исследования элементарных частиц (CERN) создали и в 1989 г. продемонстрировали в экспериментальном порядке сеть WWW (Word wide web), а затем специалисты Национального вычислительного центра ННФ при Иллинойском университете разработали “Mosaic” – сверхбыстродействующую систему поиска информации в WWW. С 1993 по 1996 г. число пользователей этой сети ежегодно удваивалось и в 1997 г. достигло по всему миру 69 млн. В середине 1997 г. по данным фирмы “Netscape”, лидера разработки программного обеспечения сети WWW (владеет 70% рынка), каждую неделю к этой сети подключалось по 600 тыс. новых пользователей. США по числу серверов в Интернет на душу населения идут на втором месте в мире после Финляндии¹ (с.8-7).

В конечном счете уже не первый год речь идет об “информационном обществе” или “веке информации”, хотя до сих пор не совсем ясно, что эти концепции означают, ибо используются упомянутые термины неоднозначно и толком не объясняются ни в ходе научных дискуссий, ни на популярном уровне (с. 8-6). Тем не менее нет сомнений в том, что “информация и коммуникации станут доминирующим фактором в определении и формировании действий, взаимодействий и видов деятельности как конкретных людей, так и общественных институтов” (там же).

В энциклопедическом словаре (Webster) издания 1997 г. на основе подробного обзора работ о “веке информации” выделены пять основных поддающихся аналитической проработке компонентов или аспектов этого понятия: технологический, экономический, профессиональный, пространственный и культурный; последний включает в себя образование, систему управления, религию, мораль и этику, а также массовую культуру.

Объемы информации, ее разнообразие и доступность в современном американском обществе беспрецедентны. Показатели распространенности ИТ свидетельствуют о том, что технологическая база “потребления” информации расширяется поразительными темпами. Вычислительные мощности сектора экономики с 1975 по

¹ Система Internet, ведущая свое начало с 1969г. (первая сеть из четырех компьютерных узлов, созданная на деньги министерства обороны CIA – APPANET, затем перешедшая под опеку ННФ и ставшая NSFNET, полностью приватизирована в 1995 г. и работает на самоокупаемости.

1995 г. выросли в 200 раз, а мощности коммуникационного оборудования – в 5 раз (с.8-6). Во многих отраслях хозяйства доля работников, использующих в своей деятельности компьютеры, составляет от 50 до 85%. В обрабатывающей промышленности уже к концу 80-х годов 63% фирм с числом работающих от 500 и выше использовали компьютерное проектирование, а 70% – станки с числовым программным управлением (там же). Широкое распространение ИТ получили в системе образования. В 1985 г. 3/4 начальных и средних школ имели по крайней мере один микрокомпьютер для обучения школьников работе с этим типом техники. В 1992 г. уже все школы-двенадцатилетки имели такой компьютер, а у 80% школ было 15 и более компьютеров. Среднее число учащихся, приходящееся на одну ЭВМ, в школах составляло в 1985 г. 42 человека, в 1969 г. – 20 и в 1992 г. – всего 14, т.е. по сути дела по компьютеру на каждый класс. Учащиеся пользуются этой техникой независимо от их расовой или этнической принадлежности или от дохода семьи (с.8-6, 8-8).

Что касается использования компьютеров в быту, то тут картина несколько иная, хотя и она впечатляет. Число семей, имеющих дома компьютер, почти утроилось с 1984 по 1993 г., но оно составило в 1993 г. только 23% общего числа домовладений, причем здесь прослеживается очень четкая связь с доходом и расовой принадлежностью. Число белых семей, имеющих компьютер, вдвое больше, чем черных (соответственно 27 и 14% общего числа таких семей). Из семей с годовым доходом от 75 тыс. долл. и выше компьютером владеют 62%, вдвое больше, чем в семьях с доходами от 35 тыс. до 40 999, и втрое, чем в семьях с меньшими доходами. Правда, эти показатели быстро меняются. Обследование, проведенное в 1997 г., показало, что уже 43% взрослого населения имели дома компьютер. В том же году на рынке появился целый ряд персональных компьютеров ценою менее 1000 долл. и предполагается, что 80% продаж этих моделей придется на домашний рынок.

Сложно определить социальный и экономический эффект, оказываемый быстро растущим использованием ИТ на общество. Прежде всего, масштабы такого воздействия – как позитивного, так и негативного – огромны. Например, М.Мариен (Marien), представитель Общества изучения мира будущего, еще в 1986 г. определил и классифицировал 125 потенциальных объектов этого влияния, начиная с отдельного индивидуума и кончая международными структурами. Во-вторых, многие типы очевидных эффектов трудно поддаются

измерению (производительность труда в сфере обслуживания, психологические, эмоциональные и когнитивные следствия длительного общения с компьютером и т.д.).

Разработать и измерять показатели распространения и использования ИТ гораздо проще, чем выделить и исследовать их последствия. Правда, и при решении первой задачи сложностей немало. Во-первых, данных для этого на систематической основе собирается мало, постоянное отслеживание по времени отсутствует. Поэтому используемые индикаторы отражают не столько достоверные тенденции, сколько сиюминутные ситуации (тут есть два исключения из правила: Бюро экономического анализа систематически собирает и публикует данные о динамике капиталовложений в ИТ и объемах наличной в стране техники, а фирма “Данные о качестве образования” – Quality education data inc. – об использовании ИТ в школах). Во-вторых, как уже упоминалось, само понятие “информационная технология” точно не определено, так что имеющиеся данные часто несопоставимы. В-третьих, ряд важных показателей не имеют числового выражения, как, например, производительность труда в ряде важных с точки зрения использования ИТ отраслей. В-четвертых, зачастую чрезвычайно трудно изолировать влияние ИТ от прочих факторов, таких как качество управления, отношение работников к внедрению ИТ, воздействие тех или иных регулирующих некоторую отрасль производства правил, а также множество условий, влияющих на процесс обучения, – индивидуальные способности обучаемого, искусство преподавателя, обстановка в классе, питание и т.п. В-пятых, есть важный фактор времени. Воздействие той или иной технологии на поведение человека может проявляться далеко не сразу, а через годы, и часто его можно надежно установить лишь путем длительного тщательного наблюдения за целой группой людей, наконец, многие проявления влияния ИТ выясняются во время изучения конкретных случаев и ситуаций, это очень полезная форма исследования, но получаемые результаты нельзя обобщать для более крупных групп населения.

Когда появляется новая подотрасль социальных наук (а именно с этим мы имеем дело при изучении социальных и экономических эффектов ИТ), то годы уходят на то, чтобы разработать основную “эвристику” – модели, теории и методики. В то же время социальные науки в целом уже обладают богатым исследовательским инструментарием, способным определить как количественные, так и качествен-

ные характеристики объекта. Авторы данной работы при отборе материалов руководствовались двумя основными критериями:

- индикаторы диффузии ИТ должны быть получены на основе изучения достаточно значимых и представительных выборок; в ряде случаев данные фирм, занимающихся исследованиями рынка, использовались без детального ознакомления с методикой их получения, коль скоро эти фирмы имеют репутацию надежных источников (например, фирма "International data corporation" – "Международная корпорация данных");

- эмпирические исследования должны быть выполнены с применением методов математической статистики, на базе репрезентативной выборки и с учетом влияния посторонних факторов; качественные оценки должны подкрепляться надежным материалом и не контрастировать с данными других устных или письменных источников.

Ниже излагаются результаты обобщения отобранных таким образом материалов.

Влияние ИТ на экономику (гл.2). Диффузия ИТ оказала весьма существенное влияние на характер деловой активности. Например, использование систем CAD-CAM¹ в обрабатывающей промышленности привело к появлению гибких автоматизированных систем, способных легко переходить от изготовления одной модели изделия к другой путем замены программы управляющего компьютера. В результате резко сократился цикл переналадки автоматических комплексов и во многом утратил свое значение фактор серийности производства конкретного изделия или детали. Во главу угла теперь ставятся качество изготовления, учет запросов индивидуального потребителя, точное соблюдение сроков поставки. Компьютерные сети на уровне крупной компании ("Intranets") охватывают и интегрируют финансы, производство, исследования и разработки, управление и маркетинг. Все это создает прочную основу для стратегического планирования и в то же время требует его. Революционные перемены охватывают также взаимоотношения между производителем и поставщиком сырья и комплектующих, с одной стороны, и производителем, оптовыми и розничными торговцами – с другой. Будучи объе-

¹ CAD – Computer aided designe (компьютерное проектирование). CAM – Computer aided manufacturing (обработка на управляемых компьютерных станках с ЧПУ).

динены компьютерными сетями, эти “связки”, во-первых, могут практически мгновенно реагировать на требования потребителя и, во-вторых, непрерывно отслеживать наличие товара на любой стадии его изготовления и сбыта. Глобальные телекоммуникации, основанные на ИТ, интегрировали рынки капитала в масштабах планеты и создали всемирную “финансовую индустрию”. Короче говоря, ИТ по сути дела обеспечили возможности деятельности рынка и бизнеса в режиме гораздо более близком к режиму реального времени, чем когда-либо в прошлом.

Однако почти во всех этих случаях точно, в числовом виде представить получаемый эффект не удастся, и оценки роли ИТ часто противоречивы. Ниже приводятся количественные оценки влияния ИТ на три важнейших параметра экономики – структурные характеристики, занятость и требования к рабочей силе, производительность труда.

1. Структурные сдвиги. ИТ влияют на макроэкономические показатели различными путями: за счет совершенствования производства и услуг, за счет повышения их экономической эффективности, за счет повышения производительности труда и пр. Исследования показателей национального дохода по методу Денисона (Denison) свидетельствуют, что за счет этих технологий можно отнести от 0,16 до 0,52% роста экономики США. Более существенным является воздействие ИТ на структуру американского хозяйства. Они считаются ключевым фактором, обуславливающим перенос центра тяжести из сферы промышленного производства в сферу обслуживания. В период с 1959 по 1994 г. доля сферы услуг в ВВП США выросла с 49 до 62%, тогда как доля обрабатывающей промышленности сократилась с 28 до 17% (с.8-9). По темпам роста сфера услуг превзошла все остальные сектора экономики – сельское хозяйство, добывающую промышленность, строительство, обрабатывающие отрасли.

Расширение сферы услуг происходило исключительно за счет отраслей, которые классифицируются как “отрасли знания” (финансовое дело, страховая деятельность, операции с недвижимостью), и некоторых видов профессиональных услуг, таких как медицина, здравоохранение и образование. Доля указанных отраслей¹ в ВВП с

¹ В современных американских источниках эта группа отраслей обозначается сокращенно FIRE – finance, insurance, real estate.

1959 по 1994 г. выросла на 4,8%, а доля профессиональных услуг – на 7,1% (с.8-10).

Данные о занятости отражают тот же структурный сдвиг, что и данные о распределении ВВП. Занятость в секторе услуг в 1960 г. составляла половину общей занятости в стране, а в 1990 г. она достигла двух третей.

В то же время конкретно и четко связать рост сферы услуг с ИТ не удастся, национальный исследовательский совет на основе детального изучения таких ключевых отраслей хозяйства, как банковское дело, страхование, воздушный транспорт и телекоммуникации, пришел к заключению, что, хотя качественно описать выгоды, полученные этими отраслями от внедрения ИТ, можно, дать количественную оценку вклада этих технологий в совокупный, произведенный той или иной отраслью продукт невозможно вследствие отсутствия соответствующей методики.

В качественном плане стоит подчеркнуть два момента. Во-первых, все эксперты согласны, что вряд ли столь быстрое развитие воздушного транспорта, банковского дела, финансов и торговли было бы возможно без использования ИТ. В этом смысле ИТ явились технологической предпосылкой роста сферы обслуживания. Во-вторых, диффузия ИТ в разные отрасли хозяйства неравномерна, и они (ИТ) концентрируются именно в тех отраслях, которые развиваются быстрее других. Следовательно, мы имеем дело с взаимовлиянием следующих отраслей на ИТ: сфера услуг стимулирует развитие информационных технологий, а они, в свою очередь, содействуют ускоренному росту этой сферы, например, только 14% занятых в сельском хозяйстве используют в своей работе компьютер, а в банках и других финансовых учреждениях это делают 85% (с.8-9). Неравномерны и капиталовложения в ИТ. К примеру, отрасль телекоммуникаций вкладывает в эти технологии в пять раз больше, чем можно было бы ожидать, судя по ее вкладу в ВВП. “Неравномерность использования ИТ в разных отраслях хозяйства свидетельствует о том, что для одних отраслей они более критичны, чем для других, и, следовательно, можно утверждать, что ИТ наряду с другими факторами способствовали росту данных отраслей” (там же).

2. ИТ и занятость. Однозначно определить влияние ИТ на занятость по США в целом трудно, так как эти технологии, с одной стороны, создают рабочие места, а с другой – экономят их. В одних отраслях занятость растет, появляются новые профессии, а в других

ИТ вытесняют человеческий труд. Так, в банковском секторе за первую половину 90-х годов численность работающих сократилась на 100 тыс. человек, и аналитики считают, что отчасти это произошло за счет автоматических кассовых аппаратов (с.8-11). В то же время возникли новые отрасли – обслуживание компьютерной техники, обработка данных и др. Возможность изолировать влияние ИТ от воздействия иных факторов – циклов производства, состояния промышленности, мобильности кадров – весьма проблематична. Тенденции, наблюдаемые в непосредственно связанных с ИТ отраслях, тоже свидетельствуют о сложности определения суммарного влияния информационных технологий на занятость. В отраслях, производящих информационную технику, она должна, по прогнозу, почти удвоиться за период с 1986 по 2006 г. Но это относится почти исключительно к компьютерам и системам обработки данных. В других производящих информационную технику отраслях занятость с начала 80-х годов снижается. В итоге происходящее в одном из секторов маскирует события в других.

3. ИТ и квалификация труда. И здесь мы имеем двойственную ситуацию. Общие представления об информационном обществе и постиндустриальной экономике предполагают рост потребности в работниках, умеющих анализировать информацию и манипулировать ею, в большей степени, чем рост потребности в тех, кто просто вводит информацию и нажимает кнопки, не вникая в содержание происходящего.

И в то же время широко распространены опасения по поводу деквалификации труда; по поводу того, что автоматизация приведет к снижению нужды в рабочих, хорошо разбирающихся в том оборудовании, с которым им приходится иметь дело.

Конкретные исследования, проводившиеся с рядом отраслей и профессий, использующих ИТ, показывают, что одновременно действуют обе тенденции – и к повышению квалификации, и к деквалификации, но все же в целом квалификация рабочей силы не снижается, скорее наоборот, баланс сводится в пользу ее повышения. Авторы приводят сведения о нескольких обследованиях, большая часть которых подтверждает связь роста потребности в квалифицированных работниках с компьютеризацией и внедрением других ИТ. Отмечается также, что у тех, кто выполняет работы, требующие использования компьютера, зарплата выше, чем у тех, кто этой техникой не пользу-

ются. Но есть также случаи, когда такие зависимости не подтверждаются.

4. ИТ и самочувствие работника. Влияние ИТ на работника многообразно, но авторы считают наиболее важными два момента: во-первых, непосредственное воздействие ИТ на здоровье пользователя и, во-вторых, эмоциональные и поведенческие следствия постоянного наблюдения за действиями работника на рабочем месте.

Что касается непосредственного воздействия, то речь идет в первую очередь о травматизме, связанном с совершением в течение длительного времени монотонно повторяющихся движений, хотя есть и другие варианты, в том числе утомляемость глаз и комплексные мышечно-скелетные расстройства. Монотонно повторяющиеся движения при работе с ИТ – это ввод данных нажатием определенных кнопок, работа с клавиатурой и ряд других аналогичных операций, каждая из которых может вызвать появление синдромов, иногда ведущих к полной потере трудоспособности. По данным Бюро статистики труда (Bureau of labor statistics), число случаев указанного травматизма выросло с 6,4 на 10 тыс. работающих (в пересчете на полный рабочий день) в 1986 г. до 41,1 в 1994 г. (с.8-13). Хотя подавляющее большинство этих случаев имеет место в обрабатывающей промышленности, их число в сфере обслуживания за 1988-1992 гг. выросло в пять раз. Работа в овощных магазинах, типографиях, страховых компаниях, больницах ныне фигурирует в числе 20 занятий, чаще других связанных с подобным травматизмом. “На подходе” такие учреждения, как авиационные справочные службы, супермаркеты, почта. “Интенсивное использование ИТ безусловно опасно для людей, склонных к расстройствам, вызываемым монотонно повторяющимися движениями” (с.8-13).

Постоянный мониторинг рабочих мест с помощью телевизионной аппаратуры также вызывает опасения, связанные с психическим состоянием работника. Управление оценки технологий дало упомянутому мониторингу следующее определение: “Компьютеризированный сбор, хранение, анализ и сообщение информации о производственной активности работающего” (там же). Сюда входят такие данные, как число ударов по клавиатуре в минуту, время, потраченное на звонок по телефону, время отсутствия на рабочем месте и т.п. По оценкам, в начале 80-х годов такому мониторингу подвергалось 20% всех конторских служащих, в начале 90-х – уже 40%, а расходы

на программное обеспечение используемого для наблюдения оборудования достигли 1 млрд. долл. (там же).

Что такое слежение дает, не совсем ясно. Некоторые исследования показывают, что подвергающийся мониторингу работник стремится увеличить количественные показатели, тогда как те, кто мониторингу не подвергается, сосредотачиваются на качестве выполнения работ. “В общем и целом имеющиеся данные говорят о том, что мониторинг может как увеличить производительность труда, так и уменьшить ее, может привести к повышению стресса, беспокойства, понизить мотивацию труда, но может и не вызвать таких последствий” (с.8-13). И все же большинство исследователей полагают, что постоянное слежение дает больше негативных результатов, подталкивая к различным махинациям, показухе, иной раз и саботажу.

5. ИТ и “парадокс производительности”. При обсуждении проблем воздействия ИТ на экономику больше всего споров вызывает так называемый “парадокс производительности”. Он состоит в том, что не удается обнаружить статистическую зависимость между производительностью труда и применением ИТ. Несмотря на очевидное повышение конкурентоспособности производства и снижение затрат с помощью ИТ, традиционные методы экономического анализа не фиксируют выигрыша в производительности труда.

Парадокс был выявлен в результате более 20 эконометрических исследований, опубликованных между 1980 и 1990 гг. Независимо от уровня анализа – макроэкономического или в масштабах какой-либо отрасли или сектора – статистически значимой или хотя бы поддающейся измерению связи между производительностью и капиталовложениями в ИТ установить не удалось, хотя использовались различные методики, рассматривались разные временные промежутки и разные отрасли хозяйства. Более того, некоторые исследователи обнаруживали негативное влияние вложений в ИТ на данный показатель. Выяснилась также еще одна аномалия: отрасли, интенсивно использующие ИТ, более прибыльны, чем другие. Но внутри первых рост интенсивности применения ИТ сказывается на прибыльности отрицательно. В то же время к концу 80-х годов появились исследования, проводившиеся на уровне отдельных фирм, и они показывали позитивную связь между затратами на ИТ и производительностью.

Выдвигалось и выдвигается множество объяснений “парадокса производительности”. Все они могут быть разбиты на три группы: а) никакого парадокса нет – ИТ оказывали положительный эффект

на экономику, но мы не умели этот эффект измерять; б) парадокс реально существует, но является временным – наши способности (как социального, так и организационного плана) отстают от темпа внедрения новых технологий; в) парадокс реален и временным не является, ИТ не оказывают положительного воздействия на экономику, и деньги, затрачиваемые на ИТ, могли бы быть использованы с большей выгодой в иных областях.

Авторы третью группу мнений не анализируют, считая, что значимый эффект от применения ИТ все же есть, что есть сложная проблема способов его измерения и что безусловно реален временной лаг между появлением новой технологии и выяснением ее совокупного влияния на общество.

Проблемы с измерением начинаются с отсутствия четкого представления о том, что собственно включать в состав ИТ. Указывать ли только капитальные вложения или и стоимость рабочей силы, операционные расходы? Что входит в капитальные затраты на ИТ, кроме стоимости компьютеров? В исследованиях “парадокса” по этому поводу царит разнобой, и пока понятие ИТ (труд, капитал, типы капитала) не будет стандартизировано, о надежных и сопоставимых измерениях говорить не приходится. Проблема измерения экономической эффективности ИТ дополнительно осложняется скоростью перемен в ее составе, меняются модели, резко меняются цены за очень короткие промежутки времени. Как эти перемены учитывать? Как и каким дефлятором пользоваться? Далее, как измерять результат обработки информации? ИТ активно используются в такого рода деятельности, которая не ведет к появлению каких-то материальных предметов, пригодных для сбыта (бухгалтерские операции, планирование, отчетность и т.д. и т.п.). Измерить результат в долларах во всех таких случаях трудно, а это совершенно необходимо для точного определения производительности. В секторе услуг дело дополнительно осложняется тем, что следует учитывать качество услуги, а как это делать – неизвестно; характерно в этом плане, что Бюро статистики труда не публикует показатели производительности применительно к индустрии программного обеспечения, наконец, следует подчеркнуть, что во множестве случаев применение ИТ, не влияя на количественные параметры процессов, в которых они используются, меняет в лучшую сторону качественные характеристики, позволяет гораздо лучше удовлетворять запросы потребителя. Речь идет о более пунктуальном соблюдении сроков, о гибкости, о точности изго-

товления деталей, о возможности приспособиться к индивидуальным требованиям заказчика и прочих аналогичных показателях, при измерении которых обычные методы определения эффективности не работают.

Серьезно выглядят и доводы, объясняющие “парадокс” тем, что всегда между моментом появления технологии, существенно меняющей инфраструктуру общества, и моментом полного понимания и оценки ее значения проходит много времени, часто десятки лет. Хорошим технологическим аналогом внедрению ИТ является появление электрогенераторов и вообще электрических устройств в производстве и в быту. Дэвид (David – 1989) показал, что на производительности труда это отчетливо сказалось лишь через 20 лет.

Наконец, мы должны учитывать, что на эффективность использования ИТ в любой организации влияет очень много факторов, к ИТ отношения не имеющих, – стратегия фирмы, качество управления, организационная структура, культура производства, отношение к новшествам и многое другое.

В общем, проблема “парадокса” требует дальнейшего изучения, и окончательные выводы преждевременны, тем более, что последние исследования свидетельствуют о его возможном исчезновении на протяжении 90-х годов, а само его существование в прошлом объясняют чрезмерно оптимистичными ожиданиями экономической эффективности ИТ. Впрочем, даже если “парадоксу производительности” можно найти частичное объяснение, это не меняет важного, с точки зрения авторов, заключения: “Хотя ИТ принципиально меняют характер некоторых видов деловой активности, перемены неизбежно приводят к росту производительности труда и улучшению экономических показателей” (с.8-16). Все связанные с явлением “парадокса” проблемы отчетливо просматриваются на примере банковского дела.

6. ИТ и банки. Банки являются одним из первых пользователей ИТ. Еще в начале 50-х годов Bank of America впервые применил компьютеры в своей деятельности. С тех пор ежегодные капиталовложения банков в ИТ непрерывно и быстро возрастали. С 1969 по 1980 г. они увеличились с 0,1 млрд. долл. до 1,6 млрд., а в 1989 г. составили уже 13,8 млрд. (все в долл. 1982 г.) (там же). К этому времени банки вкладывали в ИТ больше, чем страховые компании, здравоохранение, воздушный транспорт, оптовая и розничная торговля. По абсолют-

ным объемам вложений они уступали только телекоммуникациям, но по относительным показателям превосходили и эту отрасль.

Использование ИТ в банковском деле многогранно. Первоначально они применялись для управления счетами и обработки чеков, для удостоверения подлинности подписи владельца счета, сделанной магнитными чернилами. Со временем ИТ охватили практически все банковские операции, включая использование банкоматов, электронное открытие счетов, переводы денег, выдачу кредитов и т.д.

Производительность труда в банковском деле тоже росла. За 1973-1993 гг. она выросла больше, чем в любых других финансовых учреждениях и вообще в любой отрасли сферы услуг. Но вот связать рост производительности с применением ИТ большинству исследователей никак не удавалось, скорее наоборот, отмечалось негативное влияние ИТ на этот показатель. Группа аналитиков Национального исследовательского совета объясняла это двумя причинами. Во-первых, общими трудностями определения производительности в банковском деле и приблизительностью используемых с этой целью оценок. Во-вторых, тем, что освоение ИТ и организационная адаптация к ним, особенно на ранних стадиях развития информационной техники, давались очень нелегко. “В начальные периоды внедрения ИТ оказались дорогим и хлопотным делом. Оборудование и программное обеспечение постоянно требовали модернизации... Системы ИТ нужно было приспособливать к конкретным условиям каждого учреждения, обучать персонал, заменять быстро морально устаревающие модели новыми. Методы учета затрат, управления, определения эффективности отставали от особенностей новых технологий в быстро меняющихся условиях рыночной конкуренции... В результате ощутимая отдача от капиталовложений в ИТ затягивалась” (с.8-17).

Эффективность ИТ проявлялась иначе в других аспектах банковского дела. Особенно заметно это было в трех областях: расширении ассортимента банковских услуг, экономии времени и средств, усилении конкурентных позиций банков, внедряющих ИТ. Банки обрели возможность резко увеличить объем операций. К примеру, палата Межбанковских безналичных расчетов в конце 80-х годов выполняла в день операции на сумму почти 2 трлн. долл., а число платежей по кредитным картам Visa выросло с 30 тыс. за день в 1978 г. до 1,4 млн. за день в 1991 г. По некоторым оценкам, клиенты банка получали от применения компьютеров выгоду в пять раз больше, чем стоимость самих ЭВМ. Возрастающая простота, скорость, доступ-

ность операций с финансовыми ресурсами хорошо отражают рост числа сделок, заключенных по электронным каналам. В 1989 г. их было 5 млрд., а в 1995 г. – 10 млрд. Примером роста скорости операций может служить сокращение времени авторизации кредитной карты Visa с 5 мин. в 1973 г. до 1,1 сек. в 1991 г. (с.8-17).

В общем, хотя обычные приемы эконометрии роста производительности банковского труда вследствие применения ИТ не фиксируют, мы имеем колоссальное увеличение объемов операций притом что численность банковских служащих сокращается. В 1990 г. она достигла наибольшего за всю историю американских банков значения, а к 1996 г. уменьшилась на 100 тыс. человек.

ИТ, образование и “производство знаний” (гл.3). ИТ постепенно оказывают все большее воздействие на все этапы и стороны процесса образования – на то, как мы учимся, на то, что мы знаем и на то, откуда мы получаем знания и информацию, а также на всю последовательную цепочку получения и освоения нового знания от исследовательских лабораторий и до школьных парт.

1. ИТ, исследования и “производство знаний”. ИТ принципиально расширили возможности научного исследования, моделирования и анализа данных, а следовательно, и получения нового научного знания. Благодаря ИТ возникла в полном смысле слова “всемирная лаборатория” – система Интернет позволяет ученым управлять исследовательскими приборами на расстоянии, мгновенно оповещать о новых результатах своих коллег на всем земном шаре, активно с ними сотрудничать, создавать международные базы данных. Географические ограничители, по сути дела, исчезают благодаря ИТ.

Быстродействующие компьютеры и мощное программное обеспечение создали новые условия для анализа научных данных и качественно сократили продолжительность решения многих исследовательских задач. Компьютерная техника позволяет моделировать в трехмерном пространстве процессы и предметы практически любой сложности – ядерный взрыв, гидро- и аэродинамические явления, здания и сооружения. Электронные системы получения, увеличения и демонстрации изображения дают возможность наблюдать даже рост клеток эмбриона. ИТ играют решающую роль в расшифровке генома человека и других важнейших достижениях современной биологии.

Наука сегодня способна получать информацию, которая без ИТ была бы совершенно недоступна. Достаточно указать на наблюдения за поверхностью Земли с искусственных спутников. Геологи

благодаря этому получили возможность точно измерять смещения земной коры, определять особо опасные сейсмические зоны и помогать прогнозировать землетрясения. Аналогичные горизонты открываются в изучении глобальных изменений климата. Авторы отмечают и целый ряд других областей науки, в которых использование ИТ позволяет достичь немислимых прежде результатов.

2. ИТ и школьное образование. В последние десятилетия в США со стороны общественности и большей части профессионалов постоянно ощущается давление, направленное на расширение использования ИТ в школах. Оправдывают его обычно двумя доводами: во-первых, владение информационной техникой потребуется учащимся в их дальнейшей жизни и работе, а, во-вторых, изучение этой техники в школе, куда ходят все дети, независимо от социального положения родителей, нивелирует потенциальное неравенство в возможности получать информацию.

Компьютеры получили в американских школах очень широкое распространение, и школьный “парк” компьютеров с каждым годом увеличивается. Половина из них используется непосредственно в классах, 37% – в компьютерных лабораториях, а 13% – тоже в других общедоступных помещениях – библиотеках или медицентрах. Правда, между отдельными штатами существует значительная разница. Во Флориде, к примеру, 1 компьютер приходится на 6 учеников, а в Луизиане – на 16 (с.8-22).

Кроме компьютеров школы приобретают и используют другие виды информационной техники. В 1996 г. 64% школ были подключены к Интернет, 85 – имели доступ к мультимедийным компьютерам, а 19% – к спутниковой связи. Распространение этих ИТ в школах идет очень интенсивно. В 1992 г. интерактивные видеодиски были лишь в 8% школ, местные компьютерные сети – в 5% и спутниковые антенны – в 1%. В 1995 г. соответствующие цифры были равны 35, 38 и 19%. Между штатами и с этой техникой разброс велик. В Делавэре, на Гавайях, в Нью-Мексико и Южной Каролине 100% школ имеют выход в Интернет, а, допустим, в Оклахоме и Техасе – только 10%. Все же в 37 штатах к Интернет подключены более половины школ, а в 25 – от 75 до 100% (с.8-22).

На фоне быстрой “экспансии” ИТ в школы все же раздаются голоса сомнения в ее целесообразности, в частности с экономической точки зрения. “Фундаментальная дилемма при использовании компьютеров в процессе обучения (computer based instruction – CBI) и

оборудования школ прочими ИТ состоит в том, что неизвестно, является ли этот путь более эффективным, чем, допустим, уменьшение численности учеников в классе или распространение некомпьютерных прогрессивных форм обучения” (с.8-19). На все ведь денег хватить не может. По данным Консультативного комитета по вопросам национальной информационной инфраструктуры, на оснащение школ техническими средствами преподавания расходуется 1,3% всего школьного бюджета, наращивание информатизации школ потребовало бы увеличить такие расходы до 3,9%. Причем это только на приобретение техники, не считая расходов на ее эксплуатацию, на обучение учителей, которые тоже весьма ощутимы.

Но прирост школьных бюджетов почти полностью поглощается инфляцией и увеличением контингента учащихся, по подсчетам специалистов, на приобретение техники, ремонт зданий, повышение зарплаты учителей, обеспечение безопасности школ и расходы по эксплуатации ИТ можно тратить только 1,6% прироста. Если тратить больше, то соответственно надо урезать другие статьи. Оппенгеймер (1997) показал, что “в жертву компьютерам” приносятся программы обучения рисованию, музыке, физкультуре, трудовому воспитанию, закупка учебников (с.8-21).

В то же время эффективность использования компьютеров не для приобретения навыков работы с ними, а для улучшения преподавания традиционных предметов, для повышения уровня знаний учащихся, развития их мышления, в общем, для повышения качества учебного процесса пока изучена очень мало. И проблемы здесь аналогичны тем, с которыми сталкиваются исследователи эффективности применения ИТ в других областях. Особенно сложно отделить влияние компьютера от влияния множества других переменных – характеристик учеников, учителей, специфики предметов и т.д. Но такие исследования необходимы и очень актуальны, ибо процесс информатизации школ необратим и будет скорее нарастать, чем замедляться. К сожалению, на исследовательскую работу в сфере образования выделяется очень мало средств. В 1997 г. Комитет советников президента по науке и технике, в составе которого есть подразделение, занимающееся проблемами образования, отмечал, что “объемы финансирования исследований в области образования столь малы, что вызывают тревогу... В 1955 г. лишь 0,1% национальных расходов на школьное обучение было выделено на изучение методик преподавания и путей их улучшения” (с.8-21).

Поэтому исследования влияния ИТ на эффективность учебного процесса ведутся разрозненно, недостаточно систематично и зачастую результаты их трудно обобщить. Все же такие попытки обобщения имели место. Было проведено около дюжины работ, основанных на применении так называемого метаанализа – аппарата математической статистики, позволяющего свести воедино результаты отдельных обследований и получить более или менее отчетливую числовую оценку результатов экспериментов, в которых сопоставлялись успехи групп обучавшихся с использованием СВИ с успехами контрольных групп, где преподавание велось традиционными методами, без применения ИТ.

Суммируя выводы указанных работ, авторы приходят к следующим заключениям:

1) использование СВИ дает положительный результат, хотя он и не очень впечатляет, значительных изменений не происходит;

2) результативность СВИ зависит от конкретной методики его применения, а таковых, различающихся по степени привлечения компьютера, характеру этого применения и иным параметрам, насчитывается не менее пяти;

3) применение СВИ в колледжах и старших классах школы дает меньший эффект, чем в начальной школе или при обучении умственно отсталых детей.

Возможно, последнее обстоятельство определяет данные о характере использования компьютеров на разных степенях школьного обучения: чем старше класс, тем больше компьютеры используются для получения навыков работы с ними и тем меньше – в преподавании. В пятых классах 58% времени СВИ относится к предметным занятием, а 32% – к обучению работе с компьютером. В девятом классе картина иная, соотношение составляет соответственно 43 и 51%. На математику и английский язык в пятых классах тратится 35% времени СВИ, а к девятым классам этот процент опускается до 14 (с.8-22).

К сожалению, следует подчеркнуть, что данные, полученные с помощью метаанализа, охватывают только исследования, которые проводились в 60-х, 70-х и 80-х годах, так что они не отражают те прогрессивные изменения в конструкциях компьютеров, их возможностях и в программном обеспечении, которые имели место в 90-е годы.

ИТ и повседневная жизнь граждан (гл.4). ИТ, проникая в самые разнообразные сферы жизнедеятельности общества, потенциально могут серьезно повлиять на благополучие конкретного человека. Возможность найти работу и получить приличную зарплату все чаще обусловлена умением обращаться с компьютером, а наличие компьютера дома позволяет многим принципиально изменить характер труда – выполнять свои рабочие обязанности дома, будучи связанным с обычным рабочим местом компьютерной сетью. Этот новый вид работы получил в США название телекомпьютинг (telecomputing) и активно осваивается и используется такими корпорациями-гигантами, как “Моторола”, АТ&Т, ИВМ, “Хьюлетт Паккард” и др. Телекомпьютеры, работающие на этих корпорациях, почти половину рабочей недели трудятся дома. В 1977 г. насчитывалось уже 11 млн. телекомпьютеров, т.е. почти 10% всех работающих страны, и ежегодно это число возрастает примерно на 15%. По оценке некоторых специалистов, по крайней мере 40% рабочей силы США могли бы стать телекомпьютерами, если не на полную рабочую неделю, то хотя бы на часть ее.

ИТ может также иметь значение и для медицинского обслуживания, пожизненного обучения, отдыха и развлечений, управления личными финансами. Короче говоря, сегодня ИТ может влиять на здоровье, благосостояние и вообще на качество жизни.

Авторы из всего многообразия воздействия ИТ на частную жизнь граждан рассматривают два важных аспекта: равенство возможностей и неприкосновенность частной жизни.

1. ИТ и равенство возможностей. Равенство возможностей – это один из важнейших принципов американского общества. Как уже было показано выше, ИТ может оказать серьезное влияние на этот принцип в сфере образования не только потому, что те, кто имеет компьютер, могут лучше им овладеть, но и потому, что компьютеры могут влиять на сам процесс обучения и степень обучаемости ребенка. Факторами, определяющими степень равенства или неравенства в образовании, являются: доход, раса и этническая принадлежность. Все они между собою связаны. Школы, расположенные в пригородах, где преимущественно учатся белые, оснащены ИТ гораздо лучше, чем школы в бедных центральных районах. Статистика свидетельствует, что в 1993 г. почти три четверти белых учеников начальной школы пользовались в школе компьютером, такую возможность имели менее двух третей черных и испаноязычных школьников. Поскольку в на-

100

чальной школе компьютеры используются главным образом при обучении математики и чтению, дети, не имеющие возможности работать с компьютером в школе, не получают хороших базовых знаний в этих областях и навыков в общении с ЭВМ. И хотя в старших классах ситуация в значительной мере выравнивается (55% черных и испаноязычных и 60% белых учеников имеют доступ к компьютеру), неравенство прошлых лет все же сказывается.

Та же неравная ситуация складывается и при наличии или отсутствии компьютеров дома. В одном из экспериментов в 1966 г. шести семьям, имеющим низкий доход, была предоставлена возможность пользоваться дома компьютерами и неограниченным доступом в Интернет. Не будь эксперимента, такой возможности у этих семей не было бы. Экспериментаторы хотели посмотреть, как “информационно неравноправные” семьи будут пользоваться ИТ. Оказалось, они пользовались предоставленной техникой самым активным образом, консультировались в Интернет по медицинским проблемам, при поиске работы, выполнении школьных домашних заданий и т.д. Участники эксперимента утверждали, что они стали сами больше себя уважать, дети – лучше учиться, активнее взаимодействовали со своими врачами, что стали более тесными взаимоотношения родителей и детей. Они боялись потерять доступ к ИТ по окончании эксперимента. Экспериментаторы сообщали в отчете, что сами не ожидали столь внушительных и убедительных результатов.

2. ИТ и частная жизнь. ИТ потенциально открывают очень большие возможности для сбора детальной информации о конкретных людях, в том числе такой, какую они рассматривали бы как сугубо личную, доверительную. Данные о здоровье, о финансовом положении (кредитах), ассортименте покупок, способах траты денег, уровне дохода, подписке на газеты и журналы, аренде видеокассет, времяпрепровождении в отпусках, даже об использовании купонов собираются коммерческими организациями и хранятся в их базах данных. Зная имя, адрес и номер телефона или дату рождения, настойчивый “собиратель” может составить столь полное досье на любого человека, что, увидев такое досье, объект “наблюдения” был бы крайне шокирован. Кроме того, ИТ дают возможность организовать наблюдение за рабочим местом и работой, прослушивание телефонных разговоров, чтение электронной почты, слежение за активностью человека в Интернет.

Неудивительно, что все это вызывает в США большие опасения, боязнь непрошенных вторжений в частную жизнь, стремление защитить ее. Юридическая защита была создана рядом законов, принятых в 70-х годах. В 1994 г. Висконсин стал первым штатом, который организовал специальное Управление защиты частной жизни граждан (Office of the privacy advocate for the citizens). Проблема весьма сложная, так как неизвестно, как измерить степень нарушения тайны частной жизни. Если исходить из закона 1974 г., где практически запрещается собирать данные о любом индивидууме без его разрешения, так тогда нарушения тайны частной жизни происходят сплошь и рядом и вызывают недовольство широких слоев населения. Об этом свидетельствуют результаты многочисленных опросов. Особенно четко негативная позиция граждан по этим вопросам проявлялась в обследованиях середины 90-х годов. Например, в 1996 г. при опросе по поводу соблюдения тайны покупок 65% опрошенных заявили, что это для них очень важно. В 1993 г. 96% опрошенных заявили, что необходима юридическая защита всей медицинской информации и строгое наказание за ее раскрытие без согласия индивидуума. Вполне аналогичные результаты дают обследования, затрагивающие любые другие стороны частной жизни.

Авторы не приводят данных о том, как и насколько успешно осуществляется право на защиту личной информации.

Закключение. В заключение авторы подчеркивают важность разработки методов измерения степени использования ИТ в обществе, их влияния на ту или иную сферу, позитивных и негативных последствий этого влияния, и прежде всего считают необходимым стандартизировать четкое определение понятия ИТ. Они считают наиболее рациональным определить этот термин как “компьютеры и телекоммуникационное оборудование”. Кроме того, при сборе данных об использовании ИТ необходимо в обязательном порядке учитывать все или по крайней мере основные дополнительные расходы (associated costs), т.е. расходы на программное обеспечение, на зарплату персонала, обслуживающего ИТ, расходы на обучение пользователей ИТ. Все это затрудняется отсутствием соответствующих форм отчетности, а разработка последних – быстрой сменой поколений ИТ и появлением новых, относящихся к этой категории устройств.

Далее, отсутствует систематическая информация об использовании ИТ. И этот пробел необходимо ликвидировать. При этом авторы считают, что эффект от использования ИТ конкретен и специфич-

чен для разных довольно узких секторов производства, бизнеса или, допустим, образования. Следовательно, нужно определить представительную группу таких узких секторов и разработать для каждого систему показателей и методики их определения и измерения.

Для выяснения влияния ИТ на учебный процесс необходимо вместо многих мелких обследований проводить пусть немного, но крупных, представительных и, возможно, многолетних, чтобы иметь возможность объективно и надежно оценить разные варианты использования этих технологий.

Следует также организовать постоянный мониторинг показателей неравенства отдельных социальных слоев и групп по отношению к ИТ, ибо это превращается во все более серьезный фактор стабильности общества и благосостояния его граждан.

Библиография: 140 названий.

А.Н.Авдулов

ИСТОРИЯ ДВУХ ШЕДЕВРОВ: АРХИТЕКТУРА И КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

**A tale of two cities: architecture and digital revolution // Science. – Wash., 1999. – Vol. 289, N 5429. – P. 839-841:
<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/285/5429/839>.**

Автор статьи, декан и профессор факультета архитектуры и планирования Массачусетского технологического института, одного из ведущих исследовательских университетов США, на примере судеб двух архитектурных шедевров иллюстрирует новые невиданные в недавнем прошлом возможности, которые открывает применение современных систем автоматического компьютерного проектирования (computer aided design – CAD) и гибких автоматических производственных комплексов (computer aided manufacturing – CAM) перед проектированием и строительством зданий и сооружений.

В качестве показательных прецедентов рассматриваются истории создания двух зданий: оперного театра в Сиднее (Австралия), спроектированного архитектором Йорном Утзоном (Utzon) в 1956 г. и музея Гугенхайма в Бильбао (Испания), построенного через сорок лет – в 1996 г. по проекту Фрэнка Гери (Gehry).

Прежде чем начинается строительство какого-либо крупного здания, архитектор должен точно и детально представить его и себе, и заказчику, в виде чертежей или каких-либо иных типов изображений. Более того, архитектор и инженеры-строители должны предсказать состояние этого сооружения в определенных условиях его эксплуатации, определить его устойчивость при разных нагрузках, теплоизоляцию, освещение, акустику и т.д., да и к тому же доказать, что оно может быть построено в заданные сроки и на отпущенные для этой цели средства. В общем, процесс архитектурного творчества – это непрерывное взвешивание и проверка различных вариантов и после выбора

одного из них – воплощение его в жизнь. В ходе этого процесса бывают, конечно, вспышки озарения, но в основном он происходит методом проб и ошибок.

В прошлом архитектор всегда был очень жестко ограничен и в выборе геометрий своего объекта и в выборе материалов, из которых его можно было изготовить. Традиционные чертежные инструменты обрекали художника на жизнь в мире прямых линий, параллелей и перпендикуляров, окружностей и дуг окружностей, короче говоря – в мире евклидовой геометрии. Сплошь и рядом архитекторы сталкивались с тем, что созданные их воображением и нарисованные ими формы не могли быть достоверно просчитаны на прочность и строительство было невозможно. Конечно, и при всех перечисленных ограничениях оставалась возможность творить шедевры, “точно так же как поэтам удается создавать свои шедевры в жестких рамках формы сонета”, но все же целый ряд интереснейших архитектурных идей даже не выносился на серьезное рассмотрение.

Сегодня компьютерная техника все это изменила. Системы CAD позволяют легко проектировать очень сложные трехмерные геометрические модели и рассчитывать их характеристики, а гибкие производственные комплексы CAD/CAM дают возможность быстро и экономно такие модели реализовывать. Насколько быстро и сколь принципиально изменится ситуация в эпоху числовой техники, свидетельствуют два события, имевшие место в мире архитектуры в недавнем прошлом.

В 1956 г. на международном конкурсе проектов строительства сиднейской оперы победила работа Й.Утзона. Он представил здание в виде комбинации бетонных сводов-раковин, которые, по определению жюри, “так же естественно напоминают о морской гавани (а Сидней – крупный австралийский порт на побережье Тасманова моря. – Реф.), как развевающиеся на нем паруса яхт”. Раковины произвели сенсацию. Здание заранее сочли символом Сиднея. Но, как и следовало ожидать, изготовление таких сложных форм вызвало большие трудности, на помощь призвали инженерную лондонскую фирму “Ове Аруп и партнеры” (Ove Arup and partners).

В представленном на конкурс проекте Утзон изобразил ряд криволинейных поверхностей свободной формы, поэтому прежде всего было необходимо найти их точное и приемлемое для изготовителей математическое описание, над этой проблемой Утзон и “Аруп” бились четыре года, испытывали разные приближенные модельные

варианты, искали способы сделать конструкцию прочной и устойчивой с помощью ребер жесткости, заменяли параболические стыки на круговые или эллиптические. Ничего не получалось до тех пор, пока не наткнулись на удачное, хотя и упрощенное решение: сформировать поверхности раковин из треугольных фрагментов, наложенных на общую сферическую основу. Это позволяло изготовить конструкцию из множества одинаковых деталей, т.е. достаточно экономно и в то же время близко к задуманному архитектором образу. Кроме того, такая конструкция поддавалась строгому расчету, который удалось за несколько месяцев выполнить с помощью сравнительно примитивной вычислительной техники того времени. Проблема раковин была решена, но оставался целый ряд тоже очень сложных проблем конструкции подвесного потолка, обеспечивающего хорошую акустику и прочих элементов интерьера. Тем временем срывы сроков строительства, значительное превышение первоначальных бюджетных наметок вызвали острую критику со стороны прессы и общественности. Да еще и смена правительства произошла, лейбористов сменили консерваторы. В конце концов в 1966 г. Утзона заставили уйти в отставку, и ему пришлось тайно покинуть Австралию на несколько десятков лет. Дизайн внутренних помещений выполнили другие, и результат был далек от того, за что боролись Утзон и его сторонники.

История с музеем в Бильбао начиналась примерно так же, как и история здания сиднейской оперы. Гери спроектировал еще более сложную комбинацию криволинейных поверхностей, чем Утзон. Но со времени мучений последнего прошло 40 лет. Исторически срок мизерный, но за это время вычислительная техника сделала гигантский шаг вперед, и расчеты самых сложных конфигураций перестали быть проблемой. Архитектор и его помощники – инженеры воспользовались системой САД, которая до этого применялась в основном при конструировании авиационной и космической техники. И на конкурс Гери представил не только чертежи, но и цифровую модель, которую можно было просматривать на дисплее компьютера в любых ракурсах и разрезах. “Цифровая модель позволила также выполнить структурный анализ конструкции и все прочие необходимые расчеты. Их сложность теперь не представляла трудностей: современные универсальные алгоритмы несравнимо точнее алгоритмов времен Утзона, а вычислительные мощности более чем достаточны для подобных расчетов и дешевы” (с.841). Далее та же цифровая модель была использована для управления станочным комплексом, оснащенным

системой CAD/CAM и безо всяких “героических” упрощений, на которые приходилось идти Утзону. Все элементы конструкции были изготовлены и смонтированы в заданные сроки и в рамках бюджета. В 1997 г. музей был готов, и он полностью соответствовал замыслу архитектора. “Бильбао демонстрирует крупнейший шаг вперед в архитектуре и строительстве со времен промышленной революции. Замена вручную изготовленных чертежей трехмерными цифровыми моделями сняла существовавшие с древних времен ограничения на геометрию архитектурных форм и дала этому искусству возможность заговорить новым прекрасным языком... Для архитекторов разрыв между воображаемым и реализуемым сократился до предела”.

А. Н. Авдулов

IV. ГЕНЕТИКА И БИОЛОГИЯ

XXI ВЕК – ВЕК БИОЛОГИИ

(Сводный реферат)

1. Benford G. Biology: 2001, Reason magazine, novemb. 1995, Reason on line: <http://www.reason.com/9511/BENFORD feat. html> – 18 p.
2. BBC news Sci / Tech. Cell success has huge potential, nev.5, 1998, <http://news.bbc.co.uk/1/hi/english/sci/tech/newsid-208000/208497.stm> – 4 p.
3. Mcfarling U. Government decides to pay for embryo stem cell research. The Miami Herald, Jan. 19, 1999; <http://www.herald.com/docs/015050.htm> – 4 p.

Реферат передает содержание трех статей, отражающих современные достижения биологии и ее перспективы в XXI в. Авторы статей – научные обозреватели информационных агентств и профессор физики Калифорнийского университета – Г. Бенфорд.

Приближение XXI в. будоражит общественность. Всем хотелось бы заглянуть “за вуаль, которой прикрыто магическое число 2000 (для пуристов, 2001). Многие пытаются линейно экстраполировать присутствующие сегодня тенденции. Другие полагают, что завтра будет примерно таким же, как сегодня, только народу будет больше” (1, с.1). Есть и другие подходы к прогнозированию состояния науки в следующем столетии.

Так как же должна будет выглядеть наука XXI в. в содержательном плане? Какая отрасль или отрасли ее окажут наибольшее влияние на жизнь общества, и каких перемен в этой жизни можно ожидать на основании анализа сегодняшних тенденций? На эти вопросы пытается ответить Г. Бенфорд (1), используя оригинальный подход к прогнозированию эволюции науки в следующем столетии. Он пытается построить свой прогноз на аналогии с прошлым. Можно ли было предсказать наш XXI век с достаточной точностью в конце века XIX? Бенфорд считает, что прошлый век был веком механики и химии –

железные дороги, поезда и пароходы, искусственные удобрения стали основными факторами, менявшими жизнь общества. Были и другие достижения – теория эволюции Дарвина-Уоллеса, открытия Фарадея-Максвелла, заложившие основы теории электромагнетизма, но они не имели пока серьезного общественного резонанса.

Однако в последнем десятилетии в 90-х годах, “в то время как механика Ньютона и вошедшая в повседневный быт химия приводили в движение могучие экономические и социальные жернова викторианской эры, Эдисон, Маркони и ряд других изобретателей озвучили лейтмотив эры следующей – эры электричества” (1, с.1). Их изобретения захватили воображение широких слоев населения. Радио спасло хотя бы некоторых пассажиров “Титаника”, Эдисон покорила звук. Затем последовало появление теории относительности и квантовой механики. К 1910 г. смена господствующих отраслей науки стала очевидной. XX век стал веком физики. Она изменила все – от войн до кухни. Электромагнитная теория и соответствующие эксперименты дали нам телефон, радио, телевизоры, компьютеры, физика сделала практичным двигатель внутреннего сгорания, а с ним – автомобили, самолеты и в конечном счете дело дошло до ракет и полетов в космос, до ядерного оружия. “Даже сегодня, в преддверии следующего века, физики остаются нашими научными браминами. Они доминируют в правительственных комитетах, их мнение является решающим во многих вопросах, далеко выходящих за рамки физики как профессии, – в вопросах обороны, состояния окружающей среды, социальной политики.

И в то же время вдали от физических факультетов крупнейших университетов зазвучал трубный звук, предвещающий новое время, откликающийся на самые горячие проблемы нашей среды обитания и знаменующий крупные достижения в других лабораториях: биология превратилась в науку, агрессивную своей полезностью (4, с.2). Так же как в 90-х годах прошлого века как грибы росли приложения физики, нынешнее десятилетие насыщено яркими достижениями биологии. По аналогии можно утверждать, что именно эта наука будет доминантой XXI в. “После 2000 г. принципиальные социальные, моральные и экологические проблемы будут, по всей вероятности, окрашены в “биологические тона”, а в жизнь общества, как из рога изобилия, посыпятся биотехнологические новинки. Биомышление станет информационной базой общества и определит наше видение самих себя” (4,с.2).

Пока физики отчаянно, но безуспешно пытались получить 10 млрд. долл. на строительство суперускорителя элементарных частиц в Техасе, менее дорогостоящая программа – геном человека – спокойно развивалась. Эта крупномасштабная работа, которая в целом обойдется примерно в 3 млрд. долл., расшифрует генетический код нашей ДНК (геном бактерии учеными уже полностью раскрыт). Эта программа – самая крупная из биологических программ ИР, осуществляющихся до наших дней, но она наверняка будет не последним “набегом” биологов на “большую науку”, где десятилетиями возделывали свои плантации физики.

Исследования ДНК человека порождают массу этических проблем. Мы получили возможность узнать, кто имеет дефектные гены и какие именно. Что будет, когда выяснится, что все мы неравны от рождения? Для многих такая информация может оказаться жестоким ударом. К примеру, страховые компании начнут отказывать в медицинской страховке людям, генетически предрасположенным к тому или иному заболеванию. За этим проглядываются мириады судебных процессов.

Но такого рода проблемы – это, так сказать, цветочки, ягоды – это коррекция дефектных генов, а не просто фиксация их наличия. Если потенциальные родители смогут откорректировать свою наследственность, большинство моральных проблем может отпасть. “Но остановимся ли мы на устранении генетических дефектов?” Я в этом сомневаюсь. Как мы знаем со школьных лет, как только мы обучаемся читать книги, так у кого-нибудь возникает желание написать свою книгу, появляются писатели. И как только мы будем знать свой генетический код, найдется кто-то, кто захочет этот “текст” переписать, так сказать, потягаться с Богом” (1. с.3).

Однако до этого, наверное, еще далеко, несколько десятков лет. Первые годы века биологии будут скорее легкими, приятными. Так, физики со своими новшествами встречали восторженный прием, пока дело не дошло до атомной бомбы. Вспомним, что и радий считался универсальным лекарством до того, как мадам Кюри не скончалась от облучения. Так и первые шаги биотехнологий, их внедрение в жизнь не должны встретить сопротивления. К примеру, использование микроорганизмов, способных поедать разлившуюся нефть или другие токсичные загрязнители. Биологи уже добились некоторых успехов на этом направлении... Вскоре мы будем располагать достаточно широким спектром организмов, пригодных для

переработки всякого рода отходов. И это даст поля орошения, которые не пахнут, реки, которые не горят, ручьи, не являющиеся канализационными трубами.

Растения обладают свойствами вырабатывать различные защитные химические вещества. Агрономы научатся использовать эти свойства. В холодных поясах самым эффективным инсектицидом является зима, она регулирует популяции сельскохозяйственных вредителей. Но в тропиках зимы нет, и там растения вырабатывают целую гамму алкалоидов, которые убивают насекомых или животных, которые пытаются эти растения уничтожить. Одним из таких защитных препаратов является никотин. Курение, к которому пристрастились многие люди, – это лишь побочный эффект “изобретения” растениями биозащиты от вредителей. Естественно, что использование подобных технологий – одна из очевидных задач биологии.

Столь же богаты и перспективы использования животных в качестве своего рода биофабрик для выработки необходимых человеку соединений, например, уже есть коды, изменив генетику которых удалось получить молоко, содержащее один из человеческих белков, эффективно рассасывающий тромбы, вызывающие закупорку коронарных сосудов. Пока “производительность” таких коз мала, но она вряд ли останется таковой. Возможно, что удастся аналогичным образом “откорректировать” коров, и тогда лекарство можно будет получать в больших количествах, в принципе таким же образом можно добиться получения инсулина. Вообще, “не видно барьеров, препятствующих производству лекарств с помощью естественных систем (животных)” (1, с.4). Фермы будущего можно будет называть “фармами”, ибо они станут заниматься производством фармакологических препаратов. Но и “инсулиновые” коровы не понадобятся, устареют, если удастся создать микробы, выполняющие те же функции прямо в человеческом организме и реагирующие на повышение или понижение сахара в крови. Капсула с такими микробами, имеющая стенки, для них непроницаемые, но пропускающие нитриенты и глюкозу внутрь, а инсулин – наружу, смогут функционировать при диабете точно так же, как человеческий организм.

Можно ожидать и множества новинок, способных облегчить и улучшить нам быт. Биоочистители для раковин, ванн и туалетов, т.е. микроорганизмы, которые можно “вылить” из контейнера (банки, флакона) для того, чтобы они очистили все, включая самые труднодоступные места, а затем “создать” их обратно и хранить до следую-

шего раза, они не изнашиваются. Специальные “биоковрики” для ванн съедающие лужи мыльной воды, остатки самого мыла, волосы и прочие “отходы”. Особые зубные пасты, которые будут очищать и содержать в чистоте зубы, уничтожать запах изо рта и многое другое. Если дать волю фантазии, можно представить себе даже биовельвет, сукно, шелк и т.п., живущие на нашей коже и питающиеся ее выделениями, которые заменят современную одежду.

Немалые возможности сулит и генетическая “настройка” на полезный труд таких, например, насекомых, как муравьи. Их можно будет научить, допустим, пропалывать посевы, защищать их от вредителей, убирать урожай с полей. Есть ведь муравьи, живущие на акациях и защищающие свое “материнское” дерево, уничтожая близкорастущие и конкурирующие с ним растения, а также наносящих ему вред насекомых. Почему бы не подменить акацию пшеницей, кукурузой или другой полезной культурой?

Горное дело – тоже область широкого применения биотехнологий. Фактически “биодобыча” полезных ископаемых известна с древнейших времен. Римляне 2000 лет назад заметили, что вода, вытекающая из отвалов медной шахты Рио Тинто в Испании, имеет голубой цвет, что свидетельствовало о наличии в ней меди. Испаряя эту воду в бассейне, древние металлурги получали на дне медный лист. Ныне понятно, что основную работу выполняли бактерии, называемые *Thiobacillus ferrooxidans*, окисляющие сульфид меди, образуя ионы кислоты и железа, которые в свою очередь вымывали медь из бедных руд. Процесс был заново открыт и объяснен лишь в наши дни – первый патент на него получен в 1958 г. Достроить медеплавильный агрегат стоит миллиард долларов. Гораздо дешевле свалить бедную руду в искусственный “пруд”, заполненный серной кислотой, и предоставить бактериям возможность “прожевать” руду, в результате чего медь осядет на дно. Сегодня четверть всей добываемой в мире меди от Перу до Аляски получают именно таким способом.

Примерно так же можно добывать золото. Наиболее современный способ состоит в том, что культура бактерий и питательные добавки распределяют по грудке золотоносной породы, а затем собирают образующиеся зерна золота. Выход золота повышается с 70 до 95%, так что улучшать уже практически нечего. С помощью двух видов бактерий можно получать фосфаты, удобрения для сельского хозяйства. Во всех этих случаях отходы нашей горнодобычи оказываются пищей для простейших организмов, мы замыкаем биологическую

цепь, избавляем нашу среду обитания от загрязнения, наращиваем полезные ресурсы и получаем прибыль. Биометоды добычи полезных ископаемых активно развиваются. Основная сложность тут в том, что при окислении руды бактериями выделяется много тепла, так что температура, до которой руда нагревается, может погубить сами бактерии. Чтобы эту трудность преодолеть, ученые обратились к поиску бактерий, живущих в водах горячих источников и на дне океана, где действуют вулканы. Такие бактерии обнаружены, и они, похоже, могут вести горнодобычу и переносить температуры, близкие к точке кипения.

Есть и еще одна проблема. Бактерии, как и мы, погибают от отравления тяжелыми металлами. Чтобы сделать их нечувствительными к ртути, мышьяку, кадмию, надо прибегнуть к помощи генной инженерии. Эти работы ведутся в настоящее время, испытываются бактерии с разной степенью чувствительности к перечисленным металлам, отбираются наименее “поддающиеся” и размножаются, дабы наследственно закрепить это качество. Но полностью так проблему не решить, надо провести еще настоящую генную операцию, расщепив ДНК одного вида и соединив ее с ДНК другого, искусственно скрестив две особи.

“Мы уже живем в “легком” периоде биоэры. Вокруг нас, зачастую без фанфар, появляются продукты новых технологий: синтезированные лекарства, стойкие к вредителям растения, растения и животные, генетически откорректированные методики генетической диагностики заболеваний. В ближайшие 20 лет мы увидим “биоактивные” изделия, которые будут работать и жить среди нас и внутри нас, увидим генно сконструированные организмы, “фармы” и методы частичного “редактирования” генотипа. Увы, лишь в ретроспективе приспособление к этим изменениям покажется легким” (1, с.8).

Переход к веку биологии, по мнению Бенфорда, должен коренным образом изменить наше восприятие мира, затрагивая все стороны человеческой культуры. Физика атомизировала мир, все глубже и глубже расщепляя материю на элементарные составляющие. И это сказывалось на всем, в том числе на литературе, музыке и т.д. Биология же постоянно обнаруживает связи между организмами, живой и неживой природой, их взаимодействие, эволюцию этих связей. Соответственно будут меняться и наши взгляды, подходы к экономике, социологии, культуре. “Экономические проблемы будут восприни-

маться не просто как поддержание баланса конкуренции и кооперации, а как сложный комплекс нелинейных реакций на постоянно меняющиеся обстоятельства, когда связь хищника и жертвы раскрывается как симбиоз (1, с.10).

Когда биотехнология научится воспроизводить средства жизнеобеспечения не фабричными, а природными методами (*a la nature, not a la factory*), классическая экономика дефицита войдет в состояние конфликта с экономикой биоизобилия. Ряд философов подчеркивают, что наш современный подход к природе – расхищение ее богатств, сжигание постоянно сокращающихся запасов, все время сопровождающееся страхом перед перспективой их истощения, – может оказаться таким же узколобым, каким был подход Испании к Америке после ее открытия. Испанцев интересовало золото и только золото, в результате они проходили мимо картофеля, табака, помидоров и многого иного. Биотехнология может изменить наше представление о ресурсах. Истинно значимыми, фундаментальными ресурсами станут солнечный свет, вода, органические химикаты, климат. А это в свою очередь способно поменять “местами” индустриальный богатый север и ныне бедный, но теплый, солнечный, зеленый юг, хотя изначально биотехнологии создаются на севере. В свое время именно Испания снарядила экспедицию Колумба, но она же через 100 лет оказалась у разбитого корыта. Когда в Австралию завезли кроликов, никто не мог предвидеть отдаленных последствий этого шага. В этом плане можно понять современных луддитов – Джереми Рифкина и его приверженцев, шарахающихся в страхе от всех достижений биотехнологии.

Автор в свою очередь высказывает ряд опасений, ибо считает, что мы не знаем в достаточной степени пределов, ограничивающих возможности биотехнологии. Не исключено, что они могут оказаться гораздо шире, чем можно предположить. Самой сложной для биологии загадкой является наш мозг, имеющий в 100 000 раз больше связей, чем самый современный суперкомпьютер, и работающий в сотни тысяч раз быстрее компьютера. Его возможности, таким образом, превышают параметры ЭВМ примерно в 10 млрд. раз (1, с.10-11). А что если можно будет как-то модифицировать эту “электросхему” или химические процессы, в ней происходящие? Потенциальные последствия могут быть столь же великолепны, сколь и ужасны.

Достижения биотехнологии должны быть разрешены к патентованию. Европейцы, как правило, уклоняются от патентования ка-

ких-либо “живых изобретений”, будь то ген, клетка, “сконструированное” растение или человеческий орган. В США таких ограничений нет. Как говорит эксперт в патентном деле Ребекка Эйзенберг, “в Соединенных Штатах мы воспринимаем моральные категории как нечто, находящееся вне пределов патентной системы” (1, с.11). Так что в перспективе более чем вероятны жесткие столкновения между защитниками окружающей среды, “социальной справедливости”, религии и транснациональных компаний типа корпорации “Монсанто” (Monsanto). По оценке министерства торговли США, общая стоимость патентов на “живые” изобретения по всему миру составит к 2010 г. 60 млрд. долл. Это неприятная, отталкивающая перспектива, вроде аборта, но она стремительно приближается.

Еще проблема – мутации. Сконструированное “живое” может подвергаться мутациям, и мы рискуем получить в итоге совсем не то, что хотели. Есть мнения, что век биологии может выйти из-под контроля человека.

Генная инженерия по отношению к человеку начнет с коррекции отдельного гена, определяющего наследственное заболевание – гемофилию, расстройство почек и т.п. Это может появиться уже в 2000 г. Затем придет генетическая косметика – выбор цвета глаз, волос, оттенков кожи, возможно, размеров груди, роста. Мы не знаем, контролируется ли каждый из этих признаков лишь одним геном, но, наверное, для некоторых из них это так, другие контролируются несколькими генами или участками ДНК. “Мы знаем сегодня, сколь остра конкуренция при устройстве ребенка в самый лучший детский сад. А на какие жертвы готовы будут пойдти родители через 10-20 лет, если можно будет сделать свое потомство красивым, сильным, умным?” (1, с.13). И, разумеется, первыми, кто сможет позволить себе эту роскошь, будут люди богатые. Появляется риск классовых разграничений непредсказуемой сложности и глубины. Может дойти до того, что богатого человека будут узнавать по его внешним данным или даже по способностям. Может, и такая вероятность уже проглядывается, осложнится проблема браков, медицинского страхования – потенциальные супруги и страховые компании будут заинтересованы в получении полной информации о генетике будущего партнера или подопечного. Конца не будет конфликтам и судебным разбирательствам.

Так или иначе, но где-то должен быть положен предел. И определить его лучше в результате открытого публичного обсуждения, а не

оставлять на волю юристов и судов, которые обычно знают меньше и не очень-то заботятся о клиентах.

На горизонте маячат иные сложности, которые могут изменить наши представления о добре и зле. В пределах жизни одного поколения станет, видимо, возможным получать кокаин из бактериальных культур. Кокаин, морфий, опиум можно будет получать на дому, без сколько-нибудь сложного лабораторного оборудования, технология станет доступна любому ребенку. Как быть с запретами? Опыт введения сухого закона не обнадеживает. Можно представить себе и еще более легкий путь к наркомании: допустим, бактерии, живущие в вашем пищеварительном тракте и ежедневно выделяющие некоторую дозу кокаина. Нечто подобное уже имело место в жизни: нашелся пациент, который был постоянно пьян, так как в его желудке вырабатывались дрожжи, выделявшие алкоголь. Его вылечили, вывели из состояния, которому многие могли бы позавидовать. Но наверняка появятся все более экзотичные способы сокрытия наркотического опьянения или получения новых видов наркотиков. Может оказаться, что легализация наркотиков в сочетании с активной постоянной пропагандой здорового образа жизни окажется дешевле и эффективнее запретов. В ряде европейских стран уже частично практикуется нечто подобное. В США же сегодня сидят в тюрьмах более 1,3 млн. человек, и большинства из них за преступления, связанные с наркотиками. В Калифорнии за убийство приговаривают в среднем к меньшим срокам тюремного заключения (восемь лет), чем в среднем за “наркотические” преступления.

Как можно себе представить хронологию развития биотехнологии? В первые два десятилетия следующего века можно ожидать внедрения многочисленных полезных в быту и производстве изобретений, включая генное лечение наследственных заболеваний, которые не будут вызывать серьезного сопротивления со стороны общества и глубоких социальных коллизий.

“Битвы” начнутся всерьез, когда появятся вполне вероятные, но крайне неожиданные и тревожные для общества варианты. Их перечень может быть длинным. Крупные изменения в нашем собственном геноме. Приспособление животных для производства полезных субстанций или выполнения производственных функций (муравьи, к примеру). Генное конструирование животных – например, зеленого сиамского кота, который подходил бы к интерьеру вашего жилища,

или способных говорить собак (но что они скажут?). Все это может иметь место в середине XXI в.

Еще дальше – к концу века биологии – крупные изменения в биосфере и в нас самих. Допустим, обретение возможности жить в вакууме или под поверхностью океана или прямое преобразование солнечного света в энергию могут неузнаваемо изменить общество и его перспективы. Замена homo sapiens кем-то более высоким – шаг, чреватый эмоциями и опасностями, которые трудно представить себе. “А что будет за этим горизонтом? Ум в страхе отказывается рассуждать на эту тему” (1, с.10).

Ахиллесовой пятой любого прогноза развития какой-либо технологии является невозможность узнать ее пределы, пока она не реализована на практике. Когда было изобретено радио, можно было вообразить беспроводную передачу на расстояние не только посланий, но грузов и даже людей. В конце концов, все это формы существования материи. Ничего подобного не произошло, передатчик материи не появился, и сегодня он столь же далек, как и в XIX в.

“Так что, несомненно, я не прав в каких-то своих предположениях, особенно касательно хронологии. Но вот за что я мог бы поручиться, так это за то, что, несмотря на нынешнюю моду на “нанотехнологию”, т.е. техническое получение объектов, измеряемых нанометрами, биотехнология на молекулярном уровне придет к нам раньше нее (нанотехнологии. – Реф.). Молекулярную биотехнологию реализовать легче, ибо она имеет дело с “микрпрограммами”, встроенными в живые формы, написанные для нас самой природой и проверенные в ее лаборатории”. Скорость изменения наших представлений о нас самих будет расти, хотя она уже сегодня головокруительно велика. Наука является главной, революционной силой современности, гораздо более революционной, чем радикальные политики и т.п. ...Наши перспективы чудесны и одновременно пугающи. Будто чудотворная спонтанно действующая природа миллиарды лет выбрасывала различные варианты жизни, подобно беззаботному и плодотворному Пикассо. А ныне она обнаруживает, что одно из ее обыденных созданий обретает пронзительную способность искать, находить и рисовать свои собственные картины” (1, с.17).

Размышления профессора Бенфорда уместно дополнить материалами недавно появившихся сообщений о крупном достижении американских биологов, сравнимом по своему значению с успехом английских ученых, впервые клонировавших овцу несколько лет тому

назад. Две группы исследователей – в университете штата Висконсин и в университете Джона Гопкинса – практически одновременно, каждая своим собственным путем впервые сумели выделить и вырастить культуру так называемых стволовых (stem) клеток из человеческого эмбриона (2, 3). Эти клетки получены из бластоциста возрастом в несколько дней, на такой стадии развития, когда они еще недифференцированы и способны превратиться, коль скоро им будет предоставлена такая возможность, по сути дела в любой из 210 типов клеток человеческого организма. Открывается возможность выращивать нервную, сердечную, мышечную или, допустим, сосудистую ткани, которые могут использоваться для лечения соответствующих заболеваний путем ее трансплантации в ткань больного органа. В обозримом будущем это может позволить излечивать болезнь Паркинсона, лейкемию, диабет, последствия инфаркта и целый ряд других серьезных заболеваний. Кроме того, на выращенных тканях можно проводить гораздо более эффективные, чем сегодня, испытания действия лекарственных препаратов. Наконец, проявляются новые горизонты в исследовании процессов развития человеческого организма на самых ранних и последующих стадиях, а в перспективе – генетической коррекции человека.

После долгих колебаний, дискуссий и обсуждений, федеральное правительство США в обход своего же ранее принятого решения, которое конгресс превратил в закон о запрещении использования государственных средств на исследования, связанные с разрушением человеческого эмбриона, постановило финансировать исследования стволовых клеток (3). Это многократно ускорит ИР данного направления и, очевидно, приблизит реализацию многих предсказаний Бенфорда по поводу свершений “века биологии”.

А. Н. Авдулов

КАК БЫТЬ С КЛОНИРОВАНИЕМ?

(Сводный реферат)

1. Should cloning be banned? Reason magazine. Reason on line, June 30, 1998, <http://www.reason.com/biclone.html> – 4p.
2. Bailey R. Send in the clones. Reason magazine, Reason on line, June 30, 1998. <http://www.reasonmag.com/9806/&K.bailey.html> – 8p.
3. Postrel V. Fatalist attraction. The dubious case against fooling Mother Nature. Reason magazine. Reason on line, July 1997, <http://www.reason.com/9707/ed.vip.html> – 5 p.
4. Bailey R. The twin paradox. Ehat exactly is wrong with cloning people? Reason magazine. Reason on line. May 1997, <http://www.reasonsag.com./9705/col.bailey.html> – 6 p.
5. Presidential documents. Executive order 12975 of October 3, 1995. Protection of human research subjects and creation of National bioethics advisory commission. Federal register, October 5, 1995 (Vol.60, № 193). – P.52063-52065.

Авторы реферируемых статей – редакторы и корреспонденты журнала “Reason magazine” (США) – обсуждают этические стороны генетических исследований, ведущих в конечном счете к клонированию человека, и отстаивают правомерность и полезность данного направления ИР.

“С тех пор как шотландские ученые в феврале 1997 г. сообщили об успешном клонировании овцы по имени Долли в прошлом году, новые исследования этого направления быстро разрослись, а с ними – и этические противоречия вокруг указанной процедуры” (1, с.1). Сотрудники мало кому известного Института Рослина (Roslin Institute), специализирующегося на проблемах животноводства, взяли клетку из вымени шестилетнего животного и ввели ее ядро в лишённую ядра яйцеклетку другой овцы, а затем полученную в результате яйцеклетку с полным набором хромосом поместили в матку третьей

овцы. Последняя в положенный срок родила генетическую копию “пожертвовавшей” клетку своего вымени “донора”, но на шесть лет ее моложе (4, с.1).

Вскоре, в мае 1998 г., исследователи одной из фирм в штате Массачусетс, занимающиеся проблемами клетки, получили генетически идентичных телят, применив новую технологию клонирования, которая может позволить в перспективе корректировать генотип животных и “конструировать” таким образом скот, наилучшим образом отвечающий нашим потребностям. Далее последовал ряд сообщений о клонировании других животных – мышей и даже обезьян.

Результаты экспериментов с животными совершенно очевидно свидетельствовали о реальной возможности клонировать человека, и дебаты по этому поводу, начавшиеся намного раньше и несколько притихшие к середине 90-х годов, вспыхнули с новой силой как в США, так и в других странах.

С момента появления Долли в Америке был издан указ президента Клинтона о запрещении финансирования исследований клонирования из федеральной казны. Президент также обратился к частным фирмам с призывом воздержаться от таких исследований по крайней мере до решения связанных с ними этических проблем Национальной консультативной комиссией по биоэтике (5). Эта комиссия была создана в октябре 1995 г., ибо уже тогда этические стороны биологических ИР, связанных с людьми, вызывали большие опасения в американском обществе и его государственных структурах. Всем министерствам и ведомствам предписывалось провести ревизию экспериментов на людях, проводившихся в подведомственных им организациях, и представить доклады об итогах проверки в комиссию. Им также предлагалось организовать программы обучения специалистов порядку проведения таких ИР, поощрять широкие дискуссии по поводу их этических аспектов в университетах, медицинских вузах, научных обществах, добровольческих организациях, занимающихся здравоохранением, и любых других заинтересованных организациях. Комиссия же должна была “разрабатывать рекомендации национальному научному совету (при президенте и под его председательством. – Реф.) и другим правительственным органам по вопросам совершенствования регулирования этических аспектов исследований биологии и поведения людей, а также применения результатов этих исследований, в том числе в лечебных учреждениях... В первую очередь комиссия должна сосредоточить свои усилия по вопросам защи-

ты прав и благополучия людей, являющихся объектом исследований, и на вопросах получения и использования генетической информации, в том числе на патентовании изобретений в области геномной инженерии” (5, с.52064). Комиссия назначалась из 15 (через год – из 18) человек, ей разрешалось проводить расследования, слушания и по мере необходимости создавать подкомитеты, проводить анализ и представлять доклады, привлекая по контрактам внешние организации и специалистов. Оперативное руководство комиссией и обеспечения ее материальными средствами возлагалось на министерство здравоохранения и социального обеспечения.

После сообщения из Шотландии президент поручил комиссии в трехмесячный срок подготовить доклад о состоянии проблем биоэтики в свете новых достижений. В июне 1997г. такой доклад был написан, однако он не внес ясности в обсуждавшуюся проблему, поскольку рекомендовал лишь “запретить клонирование человека на 3-5 лет”, до накопления более полной информации и широкого обсуждения возникающих вопросов (2, с.2).

Тем временем ИР, направленные на клонирование человека, были запрещены в странах Европейского союза, ЮНЕСКО приняло декларацию, где говорилось, что “практика, противоречащая человеческому достоинству, каковой является клонирование человека, не должна допускаться” (там же); римский папа Иоанн Павел II заявил о праве каждого человеческого существа на “уникальный геном”; в конгрессе США депутатами-республиканцами был внесен ряд законопроектов, запрещающих клонирование людей, а многие штаты Америки приняли антиклонные законы или обсуждали таковые (1, с.2).

Однако эти запреты или угрозы запретов встретили отнюдь не однозначную реакцию в научном сообществе и обществе в целом. Эксперимент с овцой и подобные ему опыты впервые продемонстрировали возможность полного “обновления” генетической информации, содержащейся в ДНК клетки взрослого животного и таким образом омоложения этой клетки, которая после этого способна воспроизводить весь организм. “При поверхностном знакомстве с проблемой, это – шаг в направлении бессмертия”, – заявляет руководитель компании “PPL Therapeutics” Р.Джеймс (R.James), компании, финансировавшей исследования клонирования. “А если вы делаете шаг к бессмертию, любой и каждый это замечает и стремится разобраться” (2, с.2). Отсюда – накал страстей в дискуссии.

Попытаемся просуммировать содержащиеся в реферируемых статьях доводы спорящих сторон.

Аргументы сторонников запрета можно разделить на две группы: в первую войдут утверждения, отрицающие и осуждающие клонирование без обсуждения научных сторон проблемы, с собственно чисто морально-этических позиций, во вторую – соображения, имеющие под собой хотя бы некоторое подобие научной аргументации.

Приведем характерные высказывания, относящиеся к первой из отмеченных групп. Сенатор К.Бонд (Cr.Bond), республиканец от штата Монтана: “Я хочу дать совершенно ясно понять, клонирование – это нечто, что мы не можем и не должны допускать. Подобные исследования на людях должны быть морально осуждены и наказуемы” (4, с.1). Президент Б.Клинтон: “По моему личному мнению, клонирование человеку вызывает глубокое беспокойство с позиций дорогих нам представлений о вере и человечестве” (1, с.1). Лидер республиканского большинства в палате представителей конгресса США Д.Арми (Dick Armey), республиканец от штата Техас: “Я считаю, что это скверное дело, и нам не следует лезть в него”, известный “луддит” Дж.Ривкин¹: “Клонирование выбрасывает на помойку все наши устои, все исторические традиции” (4, с.1). Ю.Риттгерс (Jurgen Ruettgers), министр науки ФРГ: “Клонированный человек был бы атакой на достоинство и цельность каждого жителя этой земли” (3, с.4). Дж.Аннас, сотрудник Бостонского университета: “Я хочу возложить бремя доказательства на ученых, пусть докажут нам потребность общества в этом (клонировании человека. – Реф.), прежде чем оно разрешит им продолжать исследования и добиться этого” (3, с.2). Подобных сентенций можно привести сколько угодно. В основном они исходят не от ученых, а от политических и общественных деятелей разного калибра и толка.

Возражения на такие аргументы могут быть лишь столь же декларативны, как и они сами. Сторонники клонирования в ответ на них называют оппонентов “биолуддитами” или “биотехнофобами” и ссылаются на исторические прецеденты, когда подобные же стенания раздавались по поводу аналогичных шагов в развитии науки. В частности, 20 лет тому назад “эти биолуддиты предупреждали, что искус-

¹ Луддиты – участники движения, которое было в Англии в 1811-1816 гг. Они выступали против введения машин в текстильную промышленность, ломали эти машины, считая их причиной безработицы.

ственное оплодотворение (“пробирочные” дети) разрушит естественные семейные узы, что будут непредсказуемые последствия для общества. Хотя их предупреждения оказались безосновательными, эти люди, вечно кричащие “нет”, стряхивают пыль со старых аргументов и вновь выдвигают их против новых шагов науки” (2, с.5). “Мало кто из биотехнологов столь же честен, как английский философ Дж.Грей (J.Gray), который писал в 1998 г. о “жутких высоких технологиях в медицине, включающих пересадку органов” и утверждал, что “смерть надо приветствовать как друга”, что “страдание – это неременное условие жизни человека, мы принимаем его не противясь. Тысячу лет люди рождались, страдали от боли и болезней, умирали, не воспринимая их как нечто поддающееся лечению” (3, с.3). Возражая “запретителям”, биоэтик Р.Маклин (Ruth Macklin), преподавательница медицинского колледжа Альберта Эйнштейна, занимающаяся проблемами биоэтики, пишет: “Что касается постоянного давнего аргумента – “клонирование может нарушить так называемое человеческое достоинство, то люди, его выдвигающие, должны дать нам точное определение этого понятия и показать, в чем состоит нарушение достоинства, когда не нарушены ничьи права. Достоинство – понятие относительное и к нему часто апеллируют для того лишь, чтобы подменять экспериментальные данные, которых нет, или убедительные доводы, которые не могут найти” (2, с.6). И еще один ответ: “Большинство аргументов против клонирования сводятся не более чем к перефразированию старого знакомого припева луддитов всех мастей: если бы Бог считал, что человек должен летать, он дал бы нам крылья. А если бы Бог полагал, что человек мог бы клонироваться, то он снабдил бы нас спорами” (4, с.2). В общем, авторы реферируемых статей пытаются понять, “что собственно говоря, неэтичного в клонировании? Какие этические нормы клонирование нарушает? Что – воровство? Ложь? Алчность? Что?” (4, с.2). И не находят в речах своих оппонентов четкого ответа на эти вопросы.

Теперь обратимся к доводам “запретителей”, претендующих на подобие научности. Прежде всего, важна проблема надежности получения желаемого результата и безопасности процесса клонирования. Ссылаясь на неясность именно в этом вопросе, национальная консультативная комиссия по биоэтике рекомендовала продлить запрет на финансовую поддержку ИР данного направления со стороны правительства. Комиссия посчитала, что пока еще нет достаточной уверенности в том, что дети, полученные клонированием (клоны), будут

полноценными. Основанием для такого рода опасений она сочла тот факт, что Долли удалось получить лишь после 277 попыток, 276 из которых были неудачными. Стало быть, фактор риска слишком высок.

“Так ли это на самом деле?” – спрашивает Л.Сильвер (Lee Silver), профессор кафедры молекулярной биологии, экологии и эволюционной биологии Принстонского университета. И отвечает: “Прежде чем удалось добиться удачного оплодотворения “в пробирке” и рождения первого “зачатого” таким образом ребенка (Луиза Браун в 1978 г.), были безуспешно использованы сотни яйцеклеток и зародышей. В сравнении с этим эксперименты по клонированию Долли выглядят вполне успешными: из 277 попыток лишь 29 яйцеклеток “приняли” ядро соматической клетки и начали формировать зародыш. Их имплантировали в матки 13 овец, но лишь одна из них забеременела и родила. Таким образом, соотношение получается прекрасным: одна беременность – одни роды, причем ягненок родился вполне здоровым и нормально развивался. Этот результат несравнимо лучше, чем в начальных экспериментах с искусственным оплодотворением. Так что можно считать, что клонирование не более опасно, чем искусственное оплодотворение, а последнее, как известно, дает меньше потомства с врожденными дефектами, чем обычные, естественные зачатия и роды. К настоящему времени с помощью искусственного оплодотворения рождено примерно 150 тыс. детей” (2, с.4). Примерно так же оценивают степень риска и другие защитники клонирования.

С проблемой риска связан еще один довод “против”. Несхожесть людей, рождаемых естественным образом, является позитивным фактором, ибо обеспечивает людям возможность выигрывать гонку с патогенными микроорганизмами. Новые комбинации генов при нормальном зачатии помогают иммунной системе обеспечить защиту от быстро изменяющихся микробов, вирусов и паразитов. Если же появится много людей-клонов, то вся эта зараза, приспособившись к данному типу человека, может победить в борьбе с иммунитетом, и это приведет к эпидемиям. Ситуация будет похожа на ту, которая складывается, если все фермеры посеяли один и тот же сорт, допустим, зерновых. Если объявится вредитель, поражающий именно этот сорт, то весь урожай может погибнуть. “Этот довод, возможно, имеет некоторый вес применительно к клонированию сельскохозяйственных животных, хотя и их можно содержать в условиях, исклю-

чающих заражение. Но появление миллионов клонов одного и того же человека совершенно невероятно. Разнообразие генотипов будет по-прежнему характерной чертой человечества. Вероятно появление не более двух-трех клонов конкретного организма, до тех пор пока клоны не будут исчисляться миллионами, эпидемии среди людей с одинаковыми генотипами возникнуть практически не могут. Да если бы когда-то и появились эти самые миллионы, то кто возьмется утверждать, что к этому времени ученые не будут иметь в своем распоряжении новых технологий борьбы с болезнями? В конце концов, ведь не генетическому разнообразию обязаны мы тому, что в США практически исчезли тиф, полиомиелит и корь. Это было достигнуто благодаря успехам санитарии и медицины” (4, с.4).

Следующий аргумент противников клонирования: клон не будет восприниматься как нормальный человек и поэтому сам может чувствовать себя ущербным. Контрдоводы: “разве мы воспринимаем однойцевых близнецов не так как остальных людей, считаем их ненормальными? Что будет представлять собою клон? Он или она будет человеком, у которого в силу обстоятельств генотип совпадает с генотипом кого-то другого. Мы называем таких людей идентичными близнецами. Насколько я знаю, никто и никогда не считал, что иметь близнецов аморально. Конечно, при клонировании близнецы не будут одинакового возраста. Но трудно представить себе, что разница возрастов может являться этической проблемой или основанием для какого-то особого статуса клона” (4, с.2). Изложенного мнения придерживаются не только представители науки и журнастики, но и многие религиозные (некатолические) деятели. Так, Т.Петерс (Ted Peters), профессор Тихоокеанской лютеранской семинарии и Центра теологии и естественных наук, твердо уверен в том, что “мы никак не можем ожидать, что Бог будет относиться к человеку, полученному клонированном, иначе, чем ко всем остальным людям. Безусловно, они совершенно так же будут детьми Божьими и им возлюбленными. Они будут иметь свою индивидуальность, свое достоинство и, конечно, свою собственную душу” (2, с.4).

Следующий довод, по сути дела, противоположен только что изложенному. Высказываются опасения не за клона, а за общество, которое может сложиться в результате широкого использования клонирования. Оно может оказаться таким, какое описывается в антиутопии А.Хаксли “Храбрый новый мир”, где речь идет об обществе, находящемся во власти диктаторского режима и где все централизо-

вано планируется, в том числе и “производство” нужных, по мнению государства, на данный момент клонов. “Но это чепуха”, – возражает Р.Бейли. “В нашем обществе решение о клонировании будет и должно быть не за государством, а за индивидуумами, которые помогают своим детям получить жизнь лучшую, чем у них самих. Вероятно, со временем технология клонирования позволит производить изменения в геномике эмбриона. Родители, которые рискуют произвести на свет детей с генетически врожденными заболеваниями, смогут обеспечить коррекцию ДНК потомства на эмбриональной стадии, защитив тем самым его от этих часто ужасных заболеваний. И внуки их никогда таких болезней иметь не будут” (2, с.5).

Высказываются и другие (хотя не столь трагичные, но все же крайне нежелательные) версии возможного влияния клонирования на состояние общества в будущем. “Через несколько веков возникнет разрыв между людьми, усовершенствованными благодаря клонированию, и теми, кто такому совершенствованию не подвергался. Богатые присвоят себе преимущества новых технологий клонирования, так что их дети будут способнее и свободными от болезней, тогда как дети бедняков будут по-прежнему страдать от случайных результатов генетической лотереи естественного воспроизводства, поскольку их родители не смогли позволить себе роскошь использования новых достижений геномной терапии” (2, с.6-7). Возражения против такой перспективы сводятся к тому, что, во-первых, геномная терапия вряд ли всегда будет дорогостоящей процедурой (все современные технологии, быстро совершенствуясь, столь же быстро дешевеют) и, во-вторых, бедные сегодня люди совершенно необязательно будут так же бедны в будущем. “Более вероятно, что стоимость геномной коррекции существенно уменьшится, а бедняки будущего будут много богаче бедняков сегодняшних и вполне смогут оплатить необходимые операции. В конце концов оплату этих операций смогут взять на себя благополучные страховые компании, дабы избежать возможных выплат “неоткорректированным” и потому болеющим детям или их родителям в перспективе” (2, с.7). Да собственно говоря, даже если предположить нечто подобное, оно не будет принципиально отличаться от нынешней практики наследования. “Сегодня и богачи, и обычные люди завещают свою собственность детям не только потому, что связаны с ними узами любви, но и потому, что есть генетические связи поколений. Клонирование не внесет принципиальных изменений в эту ситуацию” (4, с.9).

Наконец, не в порядке опровержения доводов оппонентов, а просто ради разъяснения и подкрепления собственных позиций сторонники продолжения исследований технологий клонирования выдвигают ряд весомых аргументов.

1. В принципе нельзя допускать такого положения, когда некая часть населения с помощью законодательства навязывает свою волю и ученым, и остальным гражданам, да к тому же пытается таким образом остановить процесс науки. “Если вы спросите папу римского, он, естественно, ответит нет, поскольку это не тот способ, которым должны воспроизводить себя христиане, и если вы – убежденный католик, вам этого ответа будет достаточно. Но если вы – атеист, для вас это вообще не будет ответом. А у тех, кто находится как бы между верующими и неверующими, слова папы вызовут лишь некоторое размытое ощущение виновности” (4, с.5). Недаром ведь назначенная президентом Клинтоном комиссия по биоэтике практически отказалась от моральных оценок, подчеркнув, что в американском обществе признается плюрализм мнений. “Комиссия не нашла гражданских (нерелигиозных) оснований для запрещения клонирования человека” (26, с.5). И вообще, надежды президента на достижение в рамках такой комиссии консенсуса вряд ли могут оправдаться, а если консенсус в комиссии и будет достигнут, он не будет отражать мнение всего общества. “Такие комиссии – обман, представьте себе комиссию, которая действительно представляла бы весь спектр наших политических и моральных установок. Туда должны были войти Джесси Джексон, Джесси Хелмс (весьма реакционно настроенные представители республиканского большинства. – Реф.), мать Тереза, Белла Абцуг, Филиция Шерли. И сколько бы они ни разговаривали, они никогда и не по какому вопросу не договорятся. Президент и конгресс, назначая комиссии, занимаются подтасовкой, добиваются лжеконсенсуса, подбирая в их состав людей, мнения которых более-менее сходны. Комиссии организуются для того, чтобы сфабриковать впечатление, что мы якобы достигли консенсуса” (4, с.5). Так или иначе, но граждане должны быть свободны в выборе: использовать или нет возможности той или иной медицинской технологии. Запреты тут попахивают средневековьем. “Мы – постмодернисты с ностальгией по средним векам. Мы все еще хотим, чтобы государство имело такую же власть навязывать всем силой, независимо от их желаний, моральные принципы, какой обладала инквизиция” (4, с.6).

2. Развитие исследований в области клонирования сулит людям невиданные доселе возможности борьбы с наследственными и прочими опаснейшими и тяжелыми заболеваниями, такими как рак, СПИД, лейкемия, циститный фиброзит, диабет и т.д. Клонирование может обеспечить людей улучшенными породами домашних животных. Более того, оно сулит возможность выращивания тканей и целых органов для пересадки людям, нуждающимся в такой операции, причем, поскольку для клонирования можно использовать ядра соматических клеток самого больного, отпадет проблема отторжения этих органов, как и проблема их дефицита. В свете столь богатых перспектив решения острейших проблем медицины, спасения множества людей, возражения против клонирования выглядят преступными. “Я работаю в центре медицинских исследований, – пишет Вирджиния Пострел, – и на меня производят огромное впечатление люди, которых показывают в выпусках местных новостей после тех или иных беспрецедентных медицинских операций. Они такие обычные, такие земные. Почти всегда – это представители среднего класса, традиционных семей, люди, которые столкнулись с серьезнейшими медицинскими проблемами, требующими нетрадиционных решений. Они – не Фаусты, не гедонистские выскочки, как можно было бы подумать, наслушавшись речей многих “экспертов”. И именно стремления обычных людей, стремления вечные как само человечество, к тому, чтобы иметь детей, к здоровью, к долгой и здоровой жизни их любимых, столь резко осуждаются экспертами” (3, с.2). Особенно большие надежды ученые возлагают на получение так называемых базовых эмбриональных клеток (embryonic stem cells) – еще недифференцированных клеток, которые при воздействии на них определенными гормонами можно превратить в клетки кожи, крови, нервной системы, сердца и т.п. Немало надежд и на получение возможности корректировать ДНК. “Родители смогут не только избавить своих детей от болезней, но и вообще улучшить их. Родители тратят уйму времени, сил и эмоций, дабы обеспечить своим детям хорошее медицинское обслуживание и солидное образование. А что, если позволив ущипнуть одну-две пары генов ДНК зародыша, родители смогут повысить его интеллект и защитить против наследственных болезней? Что в этом плохого?.. На каком основании мы отрицаем их право исправить генетику ребенка во благо ему, когда мы признаем право родителей содействовать своим детям любым другим способом?” (2, с.6).

3. Клоны, хоть они и будут генетическими копиями “родителя”, не будут ему тождественны, как не бывают тождественны однойцевые близнецы. Благодаря разнице в возрасте они окажутся в иной среде, в изменившемся мире. Их взгляды, эмоции, отношение к разным жизненным вопросам будут иными, их собственными. “Представим себе клонированного Михаэла Джордана, 6 лет от роду, который предпочитает скрипку баскетболу? Можно это вообразить? А раз так, то каково будет отношение к нему “родителя”? Да, вообразить можно, и “родителю” придется смириться со скрипичными домашними упражнениями сына... Мы все знаем родителей, которые пытаются влиять на выбор детьми жизненного пути, но в силу упрямой человеческой природы им редко удастся заставить детей всегда делать что-то, что они делать решительно не хотят. Запрет на клонирование не исправит родителей” (4, с.4).

4. Наконец, последнее. “Нет оснований полагать, что запрет на клонирование человека может серьезно повлиять на состояние дел. Эта технология настолько проста, что запретить ее невозможно. Бог недаром создал офшорные острова, так что любой, кто захочет заниматься ею, сможет это делать. Клонирование просто уйдет в подполье и будет практиковаться не под наблюдением закона. Это означает, что люди, пожелавшие прибегнуть к клонированию, не будут иметь возможности заключить законный контракт, обеспечить необходимые стандарты и привлечь к ответственности исполнителей в случае нарушений с их стороны” (4,с.4-5). История свидетельствует, что нигде и никому не удавалось навсегда похоронить плодотворные научные идеи и остановить развитие перспективного научного направления, какие бы меры – законодательные или иные – ни принимались, особенно в демократическом государстве, а таковых сегодня достаточно много.

А.Н.Авдулов

**КИТТЛ Б.
ГЕН ГЕНИАЛЬНОСТИ
KITTL B.**

The genius gene. [http://www.discover.com/science - new/biology/genen.html](http://www.discover.com/science-new/biology/genen.html), 9 febr. 1999, 2 p.

Автор сообщает об экспериментах на мышах, приводимых сотрудником Принстонского университета Дж.Цзен (J. Tsien) методами генной инженерии.

Большинство мышей обладают очень короткой памятью. Если их посадить в клетку, где находятся объекты, виденные и обследованные ими вчера, они вновь будут их изучать, как если бы эти кубики или игрушки появились в клетке впервые. Но мыши, с которыми экспериментирует Дж.Цзен, похожи скорее на слонов, чем на типичных представителей своей породы: даже если они впервые увидели какие-либо объекты в своей клетке целых пять дней назад, они запоминают их и, вновь встретив, игнорируют, не считая ни пищей, ни врагом. Этим необычным для мышей качеством их наградила не природа. Над ними поработали специалисты в области генной инженерии.

В течение нескольких лет лаборатория Дж.Цзена занималась исследованием клеточных и молекулярных механизмов, обеспечивающих память мозга. Они предположили, что один из рецепторов, расположенный у одного из синапсов, является ключевым звеном ввода в мозг обучающей информации, фиксирующейся в памяти, и определили ген в молекуле ДНК, отвечающий за работу данного рецептора. Удаляя данный ген у партии подопытных мышей, ученые получали совершенно беспмятные экземпляры, которые не могли, например, вспомнить, где находится слегка погруженная в воду

платформа, на которую они выбрались несколько минут назад, если их забирали из бассейна и тут же вновь туда запускали.

Затем исследователи “реверсировали” эксперимент, т.е. не удаляли упомянутый ген, а, наоборот, добавляли еще один такой же. Результаты, опубликованные в сентябрьском номере журнала “Сайенс” за 1999 г., показали, что выбранный рецептор, безусловно, является ключом к обучению и памяти. Он является как бы “привратником” – сигнальная молекула “нажимает на кнопку звонка” и рецептор открывает “дверь” в клетку (нейрон), пропуская “посланца” (в данном случае электрически заряженный атом кальция). Кальций инициирует электрический импульс, который передает “сообщение” синапсу на другом конце нейрона. У мышей, которым добавили управляющий рецептором ген, “дверь” остается открытой гораздо дольше, чем обычно, и в результате пропускает больше “посланцев”. Сигнал усиливается и не пропадает “по пути”. Со временем этот эффект снижается, получаемые импульсы создают определенную связь между клетками мозга, которая и является формой памяти.

Модифицированные мыши ведут себя гораздо лучше обычных в целом ряде поведенческих экспериментов. Они помнят знакомые объекты в пять раз дольше, дольше помнят значение легкого электрошока и быстрее обучаются ассоциировать его со звуком. Цзен считает это очень важным обстоятельством. И у мышей, и у людей образная и эмоциональная память расположены в разных участках мозга. Эксперимент свидетельствует, что “механизм эмоционального и рационального обучения, возможно, идентичен. У мыши один и тот же рецептор работает в обоих случаях” (с.2).

У человека тоже есть такой рецептор, и не исключено, что он играет ту же роль. Стало быть, открывается путь к воздействию (медикаментозному, методами генной инженерии) на память и обучаемость людей. Все это пока лишь достаточно туманные предположения, но все же некий проблеск в тумане появляется. Сам Цзен говорит: “Вопрос не в том, можем ли мы это сделать. Вопрос иной – должны ли мы это делать, и, если да, то когда!”

А. Н. Авдулов

**ЛИК ДЖ., ДОБСОН Р.
СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ ДНК МОЖЕТ ОТКРЫТЬ
ЯЩИК ПАНДОРЫ**

LEAK JONATHAN, DOBSON ROGER.

Synthetic life forms in works: Creation of artificial DNA might open Pandora's box. The Aunday Herald, Halifax, January 23, 2000. P.A3.

Журналисты газеты “Санди геральд”, издающейся в Галифаксе, столице канадской провинции Новая Шотландия, сообщают о том, что сотрудники центра генных исследований и технологии Техасского университета под руководством профессора Г.Эванса (G.Evans), директора этого центра, разработали метод, позволяющий искусственно суммировать цепочку ДНК достаточно длинную для того, чтобы она могла стать основой простых микроорганизмов. Как известно, цепочки ДНК состоят из четырех типов молекул, которые образуют определенную последовательность пар нуклеотидов. В природной молекуле ДНК даже микробов или бактерий содержится очень большое количество таких пар, десятки или сотни тысяч. В последние десятилетия биологи научились расшифровывать указанные последовательности, но вот искусственно создавать их пока не удавалось, так как на цепочку длиной более 100 пар. Группа Эванса разработала метод, позволяющий собрать сначала короткие цепочки, а потом соединять их в более длинные. Это позволяет преодолеть 100-парный барьер и получать цепочки длиной до 100 тыс. пар.

Используя разработанный метод и зная “конструкцию” ДНК ряда бактерии, Эванс планирует скопировать жизненно важные гены этих бактерий, отобрать из них лучшие и соединить в единую цепь. В результате впервые в истории должен получиться искусственно созданный живой организм – СОI (синтетические организм № I, synthetic organism one). “СОI не будет иметь каких-то определенных

функций”, – говорит Эванс. – Но если он окажется живым, то его легко можно “специализировать”. Мы можем вернуться к компьютеру, управляющему процессом, изменить тот или иной ген, создавая новые формы жизни простым нажатием кнопок”. Исследователи надеются создать такие формы, которые можно было бы использовать для проникновения в определенные виды тканей, например в ткани раковых опухолей, и разрушать их, или для того, чтобы “заставить” ткани кишечника вырабатывать витамин С и т.д.

Весь вопрос в том, будет ли СОІ питаться и размножаться? Если да, то можно будет праздновать появление новой, доселе небывалой жизненной формы. Эванс считает, что для достижения этой цели его группе потребуется два года.

Не все, однако, воспринимают эти исследования однозначно.

Так, Т.Юнипер (Т.Juniper), один из директоров организации “Друзья Земли”, утверждает, что создание новых микроорганизмов может стать немалой угрозой для человека и всего животного мира. По его мнению, “ученые уже спустили с цепи генетически модифицированные организмы и мы видим, какой вред они могут принести. Игра в Бога путем создания совсем новых живых форм может иметь серьезные последствия, которые должны быть публично и всесторонне обсуждены”. Другие смотрят на такого рода события более спокойно. М.Рейс (М.Reiss), специалист по биоэтике Кембриджского университета, говорит, что его эти работы беспокоят лишь в том случае, если новые организмы будут иметь органы чувств. “В XIX в. люди полагали, что жизнь – особое, уникальное свойство, и по поводу создания первых искусственных органических соединений было множество споров. Я полагаю, что создание ДНК – это просто продолжение работ данного направления”, – считает он.

Эванс же убежден, что наступит время, когда человек научится искусственно производить и сложные формы жизни. А пока сегодня первым выигрышем может стать конец таблеткам витамина С. “Люди нуждаются в этом витамине, но не могут выделять его потому, что у нас не хватает одного определенного энзима. Если мы поместим такой энзим в наш искусственный организм, то он будет жить в кишечнике и всегда обеспечивать нас витамином С в необходимом количестве”.

А.Н.Авдулов

МИНИАТЮРНЫЙ КОМПЬЮТЕР ВНУТРИ ЖИВЫХ КЛЕТОК

Scientist envisages tiny computers in human cells.

[http:// dailynews.yahoo.com/h/nm/20000105/sc/science – compute – 1.html](http://dailynews.yahoo.com/h/nm/20000105/sc/science-compute-1.html); 2 p.

По информации агентства Рейтер из Лондона, израильский математик и специалист по компьютерной технике из научно-исследовательского института им. Вайцмана в Реховоте (Rehovot) Ехуд Шапиро в статье, опубликованной в январе 2000 г. американским журналом “Нью сайентист”, прогнозирует возможность создания миниатюрного биологического “компьютера” внутри каждой клетки человеческого тела. Такие устройства, организованные из молекул, возьмут на себя роль микроскопического “доктора”, который будет следить за появлением вредных бактерий и вырабатывать соответствующий антибиотик или распознавать симптомы болезни и “предписывать” соответствующие таблетки (с. 1).

Такой “компьютер” должен строиться по принципу универсальной машины Тьюринга – вычислительного устройства, принципиальную схему которого разработал в 1936 г. английский математик Тьюринг. Хотя такая машина никогда не была изготовлена, предложенные Тьюрингом идеи являются одной из основ современной компьютерной техники. Он, полагая, что можно создать машину, которая будет “читать” любую математическую задачу и по мере считывания шаг за шагом решать ее методами математической логики, ввел понятие абстрактного эквивалента алгоритма или вычислительной функции. Она-то сегодня и называется машиной Тьюринга.

Шапиро считает, что молекулярные “строительные блоки”, такие как аминокислоты, могут считывать химическую “программу”, заложенную в определенные молекулы, “вычислять” необходимый

ответ и формировать его тоже в виде молекулы. Он утверждает, что такое действие вполне аналогично тому, как живые клетки постоянно используют содержащуюся в ДНК информацию для выработки белков. “Через 20-50 лет, – предсказывает Шапиро, – мы должны научиться программировать клетки так, чтобы они сами “строили” такие устройства, точно так же как они сегодня создают свои естественные компоненты. А если клетки не в состоянии сами справиться со сложившейся ситуацией, то должны выдать сигнал тревоги в форме определенной окраски мочи” (там же). Автор идеи считает ее теоретически вполне осуществимой, но научное сообщество далеко от единодушного признания реальности подобной “компьютеризации” клеток даже в отдаленном будущем.

А. Н. Авдулов

V. ПОЗНАНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

ВСЕЛЕННАЯ ВСЕ ТАК ЖЕ ЗАГАДОЧНА

(Сводный реферат)

1. Boyle A. Big debate over or “Little big bang”, <http://www.msnbc.com./news/314049.asp>, 6 p.
2. Boyle A. Scientists are seeing the big picture: Super-novae and gas clouds become yardsticks for universe, <http://www.msnbc.com./news/226096.asp>, 6 p.
3. William S. Weed. Master of the universe. <http://www.salon.com/people/feature/1999/12/02/marcy/index.html>; 4p.
4. John N. Wildorf. Search for new planets yeilds confusion. <http://astron.berkeley.edu/~gmarcy/nytimes/-2mar99.html>; 5 p.
5. New method for extrasolar planet detection. <http://www.spacedaily.com/spacecast/news/extrasolar-99zb.html>; 3 p.
6. Robert R. Britt. First li ght ever seen from extrasolar planet. <http://explorezone.com/arhives/99-12-16-reflectedlight.htm>; 5 p.
7. Six new planets orbit stars, five in livebale zone. <http://unisci.com/stories/1999/4/11300991.htm>.

Авторы, журналисты научно-популярных журналов и постоянные корреспонденты раздела MSNBS в Интернете, сообщают о наиболее интересных событиях и открытиях в области исследований микромира и космоса.

Превалирующая среди современных астрономов теория “Большого взрыва” и разлетающейся Вселенной постоянно колеблется. То ученые находят ей подтверждение, то в очередной раз сомневаются, сталкиваясь с новыми, трудно объяснимыми фактами. Общество заинтересованно наблюдает за ситуацией, в основном придерживаясь позиций шекспировского Гамлета: “Как много тайн и на Земле, и в небе... Всей вашей философии не снилось” (2, с.6)¹.

¹ Перевод реф. Известные литературные переводы “Гамлета” (Лозинский, Пастернак) не совсем полно отражают аспекты текста, важные для данного случая.

В своих попытках приблизиться к пониманию происходивших и происходящих сегодня явлений, охватывающих Вселенную в целом, ученые идут как бы с двух взаимодополняющих друг друга сторон. С одной стороны, они стремятся воспроизвести и изучить условия, которые, по их мнению, имели место в момент “Большого взрыва” или сразу же после него, если считать на миллионные доли секунды, а с другой – наблюдая за различными, в том числе наиболее отдаленными зонами космоса, понять, что происходит со Вселенной в настоящее время. Ряд любопытных в этом плане событий произошел в конце 1999 г. и ожидается в начале 2000 г.

В Брукхевенской национальной лаборатории США в штате Нью-Йорк, остров Лонг-Айленд, вступает в строй новый большой (диаметр кольца 2,4 мили) ускоритель тяжелых ионов, работающий на встречных пучках. Стоимость установки – 600 млн. долл. Она должна позволить достичь скорости столкновения частиц, равной 99,95% скорости света. Температура при этом в точках столкновения превысит триллион градусов, что в 10 тыс. раз выше температуры Солнца.

“В этих условиях, – говорит помощник руководителя проекта Т.Лудлам (T.Ludlam), – нейтроны и протоны в атомном ядре фактически превращаются в плазму, содержащую кварки. Это переходная термодинамическая фаза, аналогичная фазе таяния льда или кипения воды” (1, с.2). Кварки, как считают физики, – это частицы, из комбинаций которых в обычных условиях состоят протоны и нейтроны ядра. Существование таких частиц было впервые постулировано в 1960 г. А соединены они между собой с помощью “находящихся в совместном владении” других частиц, названных глюонами. Таким образом, в брукхевенском ускорителе, на строительство и монтаж которого ушло 15 лет, должна, по расчетам авторов проекта, получиться кварко-глюоночная плазма. Существует она очень короткое время – миллиардную долю триллионной части секунды. Космологи считают, что миллиарды лет назад в момент сразу после “Большого взрыва” на протяжении одной миллионной доли секунды весь космос представлял собой чрезвычайно плотную крупную массу такой плазмы.

Но никто из физиков никогда такого “супа”, как они говорят, не видел¹. Одна из задач эксперимента на ускорителе – подтвердить сам факт возможности существования такого состояния материи. Насколько космологам известно, в современной Вселенной кварко-глюоновой плазмы нет, разве что внутри сверхплотных звезд. Если ее удастся получить, то “чрезвычайно интересно проследить фазовый переход от обычной материи к упомянутой беспорядочной плазме и обратно, а затем попытаться ответить на вопрос, почему возникают именно такие комбинации кварков, которые есть в протонах и нейтронах, и не могут ли возникнуть какие-нибудь иные комбинации” (1, с.3).

Вот вокруг этого последнего момента – возможности возникновения новых комбинаций кварков – и в научном, и главным образом в околonaучном мире возникла масса разнообразных спекуляций, активно обсуждающихся в американском и европейском обществе. По этому поводу написан даже научно-фантастический роман “Косм”, в котором в результате работы ускорителя возникает новый странный космос. В романе всё кончалось благополучно. А вот в письме, опубликованном в июльском 1999 г. номере журнала “Сайентифик америкен”, поставлен вопрос о возможности возникновения из кварко-глюоновой плазмы черной дыры. Профессор Принстонского института прогрессивных исследований (Princeton's Institute for Advanced Study) Ф.Вилчек (F.Wilczek) утверждает, что “опасные сюрпризы представляются крайне маловероятными”, но он же упоминает о так называемых “странглетах” (strangelets), т.е. о частицах, содержащих “странные” кварки – несколько более тяжелые и менее изученные, чем те, что образуют обычные нейтроны и протоны. “Если возникнет комбинация очень маловероятных условий, то теоретически странглеты могут “пожирать” обычную материю и именно этот сценарий привлек внимание как физиков, так и журналистов” (2, с.8). Лондонская “Санди таймс” озаглавила свою статью “Машина “Большого взрыва” способна уничтожить Землю”. И прочие газеты подавали материал в столь же паническом ключе, вызывая возмущение ученых. Директор Брукхевенской лаборатории выпустил два пресс-релиза, стараясь развеять опасения, но все же создал группу ученых, поставив им задачу оценить степень риска. Возглавил группу

¹ 26 марта 2000 г. академик Е.П.Велихов сообщил по московскому телевидению, что кварко-глюоновая плазма впервые была открыта российскими учеными.

Р.Жаффе (R.Jaffe). По его мнению, “есть ряд маловероятных ситуаций, которые все должны совпасть. В теории вероятности такая чисто гипотетическая ситуация называется цепь Руби Гольдберга. Если это произойдет, то положение может стать опасным” (2, с.4). Жаффе считает, что, хотя странглеты могут существовать в центрах супермассивных звезд, создать такие частицы с помощью ускорителя практически невозможно. А даже если они и появятся, то им совсем не обязательно быть разрушительными. Скорее всего они будут заряжены положительно, но заряд будет небольшим. Конечно, такие частицы выглядели бы довольно экзотично, но были бы безвредны, что-то вроде атомов гелия со значительно увеличенным атомным весом.

Опасность возникнет только в том случае, если ядра странглет окажутся заряжены отрицательно. Тогда, утверждает Жаффе, “странглет начнет притягивать обычные ядра и “поедать” их. После чего он вроде бы “рыгнет” несколько раз и после “переналадки” опять будет заряжен отрицательно. Снова “съест”, “рыгнет”, “съест”, “рыгнет” и так до тех пор, пока вся материя вокруг него не будет съедена” (2, с.4). Возможен ли такой сценарий?

Чтобы ответить на этот вопрос, группа прибегла к аналогии с явлением столкновения космических лучей. Ведь если странглеты смогут возникнуть в ускорителе, то они должны появляться и при столкновении космических лучей. Физики посчитали, что около триллиона столкновений космических лучей происходят в секунду на Луне, причем энергия излучений достаточна для образования странглет. В ускорителе такое число столкновений произойдет за десять лет эксплуатации. Но ученые никогда не замечала каких-либо явлений, которые можно было бы связать с существованием “странной” материи. “Тот факт, что планеты и звезды не превратились в “странную” материю, является свидетельством того, что цепь Гольдберга не существует. Космические лучи исключают такую возможность. Поэтому мы считаем, что какие-либо опасения по поводу безопасности ускорителя безосновательны” (2, с.5).

Т.Лудлам считает, что всякого рода пугающие спекуляции появляются практически всякий раз, когда физики создают установки, обеспечивающие новый шаг в наращивании энергетического уровня пучков. Особенно много их в конце 1999 г., который многие считают последние годом тысячелетия. Есть и обвинения ученых в том, что они хотят-дескать сравняться с Богом. В то же время от утверждений, что мы можем сделать что-то, способное нарушить ткань Вселенной,

вест геоцентризмом Птолемея. Однако Вселенная вокруг нас не вращается” (там же).

Эксперименты на ускорителе должны начаться в январе 2000 г. или несколько позже. На церемонии открытия школьники старших классов покажут интермедию, имитирующую взаимодействие кварков и глюонов.

Что касается второго направления – наблюдения наиболее отдаленных областей космоса и попыток понять, что там происходит, то и здесь в 1999 г. появилось немало новой информации. “Самой большой бомбой”, взорвавшейся в космологии (2, с.2), называют результаты, полученные учеными, исследующими так называемые “суперновые” звезды типа IA, находящиеся на окраине наблюдаемой Вселенной. В момент, когда свет покинул эти звезды, они были в состоянии взрыва. Две группы ученых, одна – команда “Хай-зет” (High-Z team) и вторая – участники космологического проекта “Супернова” (The supernova cosmology project) наблюдали и измеряли независимо друг от друга яркость указанных звезд, а также сдвиг спектра их излучения (“красное смещение”), измерение яркости позволяет судить о расстоянии объекта наблюдения от Земли, а следовательно, и о времени, затраченном светом на путешествие к нашей планете. “Красное смещение” указывает, насколько Вселенная расширилась за это время.

До настоящего времени большинство исследователей космоса придерживались теорий “Большого взрыва” и расширяющейся Вселенной. Считалось, что если Вселенная имеет определенный уровень плотности, то геометрия ее является “плоской”, т.е. евклидовой и с течением времени она постепенно замедляет свое расширение, хотя никогда и не остановится. Если же плотность вещества во Вселенной превосходит данный уровень, то геометрия ее будет “закрытой”, и силы притяжения в конце концов стянут все галактики в “Большой ком”, в состояние, предшествовавшее “Большому взрыву”. Если же наоборот, плотность вещества окажется меньше, то Вселенная будет обладать “открытой” геометрией и разлетится в конечном счете в “ничто”, наступит “Великий холод” (2, с.4).

Однако исследования “Суперновы” доказало, что Вселенная не просто расширяется, но и скорость этого процесса за примерно пять последних миллиардов лет растет, тогда как по знакомым нам физическим законам должна бы уменьшиться. Как это объяснить? Журнал “Сайентифик америкен” (Scientific American) назвал результаты на-

блюдений “революцией в космологии”. В январе 1999 г. он писал: “Либо в нашей Вселенной доминирует некая странная форма энергии... либо Вселенная – это необычно искривленный замкнутый “пузырь” в бесконечном пространственно-временном континууме” (2, с.3).

Авторы открытия придерживаются первой точки зрения. Они считают, что существует (это, кстати, предполагали и раньше) особая характеристика “пустого космоса”, которую называют самыми разными именами – “энергия вакуума”, “темная энергия”, “эффект космологической константы”, “лямбда”, “пропульсивная гравитация” или даже “антигравитация” (2, с.2). “Извлеките из участка пространства всю материю и излучение, какие только можете, и там все равно останется энергия, – говорит исследователь из Вашингтонского университета Крейг Хоган (С. Hogan), член группы “Хай-Супернова”, – это свойство, которое ни одна из существующих теорий не предполагает и не объясняет” (там же).

Исходя из наблюдений суперновых звезд, большинство космологов полагают теперь, что во вселенском масштабе разворачивается сценарий “Великого холода”. Энергия вакуума, которая заставляет “пустое” пространство расширяться, по мнению ученых, составляет около 70% всего комплекса материя – энергия Вселенной. Еще примерно 20 с небольшим процентов занимает “темная материя”, т.е. такая, которая не испускает света и/или электромагнитного излучения какой-либо иной формы. Если принять такое предположение, то получается, что все, что мы воспринимаем в просторах Вселенной, начиная с самой Земли и до отдаленных светящихся облаков раскаленного газа, составляет лишь очень малую часть космоса. Вариантов объяснения строения Вселенной с учетом энергий вакуума много, вплоть до весьма экзотичных. Но на сегодня ясно одно – результаты изучения дальних суперновых звезд ставят перед теоретиками сложнейшую проблему, подступы к решению которой пока не ясны.

Однако изучение макрокосмоса не сводится к попыткам решить обозначенную проблему. “Сегодня в астрономии – два самых “горячих” направления. Одно из них – стремление понять судьбу Вселенной. Будет ли она расширяться или сжиматься? Где находится “темная” материя, является ли она материей или это – “темная энергия”? А второе направление – это вопрос о существовании жизни вне нашей планеты” (3, с.2-3). Здесь прежде всего важно убедиться, что в космосе есть еще планеты как таковые – небесные тела,

движущиеся вокруг каких-либо подобных нашему Солнцу звезд, а затем разработать технологии, которые позволили бы нам узнать об этих планетах как можно больше. Над решением таких задач работают астрономы многих стран, постоянно сотрудничая друг с другом, проверяя полученные коллегами данные, строя свои и оспаривая или поддерживая чужие гипотезы. Наиболее успешно в последние годы продвигаются вперед несколько групп американских планетологов, шотландских и швейцарских. Объясняется это в основном наличием у этих групп достаточно мощных телескопов.

Собственно говоря, в существовании за пределами видимого неба в бесконечной, по его мнению, Вселенной, систем, похожих на нашу Солнечную, был убежден еще греческий философ Эпикур (IV в. до н.э.), споривший со своим не менее знаменитым современником Аристотелем, придерживавшимся геоцентрической теории. Но лишь в последние три-четыре года были сделаны открытия, “превратившие астрономов в эпикурейцев” (4, с.1), – были обнаружены звезды, имеющие по крайней мере одну планету. На сегодня таких звезд насчитывается уже 28, причем 25% из них обнаружены в конце 1999 г.

Главная трудность, с которой сталкиваются астрономы при попытке “разглядеть” вращающуюся вокруг яркой звезды планету, заключается именно в яркости звездного свечения – на таком фоне отличить сравнительно небольшой объект чрезвычайно сложно. Все зависит от чувствительности используемой аппаратуры. 24 декабря 1999 г. ученые исследовательского центра Эймс, входящего в число научных центров НАСА, объявили, что с помощью нового фотометра “Вулкан”, установленного в обсерватории Лик (Lick observator), в Силиконовой долине (штат Калифорния), им удалось реализовать так называемый “метод транзитной фотометрии”, т.е. уловить изменение яркости звезды, когда планета в своем орбитальном движении проходит перед нею. Метод был опробован при наблюдении планеты, открытой в сентябре 1999 г. астрономами высотной обсерватории в местечке Болдер (Boulder), штат Колорадо, под руководством д-ра Д.Шарбоне (D. Charbonnea). Планета вращается вокруг звезды HD 209458, имеет диаметр в 1,3 раза больше диаметра Юпитера и период обращения равный 3,52 дня (5, с.1). По мнению руководителя проекта В.Боруски (W. Borucki), “этот метод дает научному сообществу еще один ценный инструмент для использования в астробиологических исследованиях” (там же). Он позволяет определить размер планеты,

время ее обращения и классифицировать звезду, вокруг которой планета вращается. Затем данные фотометрии передаются группе астрономов, наблюдающих за той же звездой с помощью телескопа и спектрометра, позволяющего наблюдать эффект Допплера (красное смещение спектра, упоминавшееся выше) и определить массу планеты, а также ее примерный состав.

Тем временем британские астрономы (6) разработали и апробировали метод прямого измерения массы и размеров планеты, основанные на использовании света звезды, от этой планеты отражающегося. Они попытались выделить в спектре наблюдаемого излучения две составляющие. Одна из них за время наблюдений в несколько дней практически не меняется или меняется, плавно сдвигаясь к инфракрасной области, а вторая – меняется, как бы колеблется относительно некоторого среднего положения. Первую составляющую относят к свету, излучаемому звездой, а вторую – к свету, отраженному от планеты, которая, вращаясь вокруг звезды, то приближается к Земле, то от нее удаляется. Британцы наблюдали планету звезды, которая называется Тау Бутис. Диаметр этой планеты в 1,6-1,8 раза больше диаметра Юпитера, а масса превосходит массу последнего в 8 раз (6, с.1). Если этот метод окажется достаточно надежным (а многие пока в нем сомневаются), то он позволит узнать о планетах Солнечной системы много нового: их состав, предполагаемый климат и т.д.

Однако наиболее впечатляющим событием 1999 г. стало открытие почти сразу шести новых планет, а также, что особенно важно, признаков присутствия у двух ранее известных планет дополнительных “компаньонов”, т.е. некоторых планетных систем. Эти данные (7) получили астрономы Калифорнийского университета (Беркли), института Карнеги в Вашингтоне, Калифорнийского университета в Санта-Крус и Сассекского университета (Англия), работавшие с телескопом Кек I на Гавайях, снабженным новым спектрографом, обладающим высокой разрежающей способностью. Вновь обнаруженные планеты вращаются вокруг звезд, которые по своим размерам, возрасту и яркости подобны нашему Солнцу (а всего ученые обследовали 500 солнцеподобных звезд). Они находятся на расстояниях от 65 до 192 световых лет от Земли. Первая из звезд немного холоднее Солнца и несколько больше его. Она находится в созвездии Рыбы, это 106 световых лет от Земли. Ее планета имеет массу как минимум в 6,35 раз больше массы Юпитера, планеты Солнечной системы, с ко-

торым вновь открываемые планеты обычно сравнивают. Обращается эта планета вокруг своей звезды за 1072 дня по эксцентричной орбите с минимальным радиусом 2,13 а.е.¹ и максимальным 2,39 а.е. Если взять среднее расстояние от звезды до планеты, то последняя окажется чуть дальше границы, пригодной для обитания зоны². Предполагается, что температура ее равна приблизительно 115⁰ по Фаренгейту, а химический состав – в основном водород и гелий. Она, как и остальные из новой “шестерки”, представляет собой гигантский водородно-гелиевый шар. Вторая входящая в эту шестерку звезда со спутником тоже несколько холоднее Солнца. От Земли до нее 108 световых лет, она принадлежит к созвездию Тельца. Масса ее планеты – 1,04 массы Юпитера, период обращения – 155,7 дня. Орбита опять-таки резко эксцентрична, средний ее радиус равен 0,55 а.е., так что планета находится вблизи внутренней границы пригодной для обитания зоны, внутри последней. Температура на ее поверхности – около 130° F. Третья звезда – в созвездии Весы (83 св. года от Земли). Ее планета в 1,5 массивнее Юпитера, имеет эксцентричную орбиту со средним радиусом 0,81 а.е., температуру 108° и период обращения 260 дней. Находится внутри пригодной для обитания зоны. Четвертая звезда – в созвездии Лисички. Дальше остальных от Земли – 192 световых года, заметно холоднее Солнца (на 1000° K). Планета ее тоже массивнее Юпитера (в 1,22 раза), имеет очень резко эксцентричную орбиту со средним радиусом 1,1 а.е. Температура ее 192° F, что, вероятно, еще в пределах пригодной для обитания зоны. Пятая и шестая звезды расположены соответственно в созвездиях Орла и Водолея, т.е. в 65 и 137 световых лет от Земли. Планета первой чуть менее массивна, чем Юпитер, второй – более массивна, причем последняя движется по самой эксцентричной орбите по сравнению с орбитами всех известных планет вне Солнечной системы. Обе планеты летают в пределах пригодных для обитания зонах своих звезд (все – 7, с.2).

Приведенные данные важны не столько сами по себе, сколько для сопоставления с характеристиками планет нашей Солнечной системы. Сравнение свидетельствует о том, что сходства практически нет. Во-первых, в Солнечной системе – целое семейство из восьми

¹ А.е. – астрономическая единица длины, равная расстоянию от Земли до Солнца.

² Зона, в пределах которой температуры таковы, что вода может находиться в жидкой фазе.

планет, а вновь открытые “планетные” звезды имеют только по одному спутнику. Вообще, среди 28 звезд этого типа только у трех ученые предполагают присутствие более одной планеты, судя по характеру движения одной, наличие которой сомнения не вызывает. Во-вторых, резкая эксцентricность орбит “новых” планет при их очень больших массах практически исключает присутствие у этих звезд планет типа Земли. Расчеты свидетельствуют, что столь малые планеты должны выталкиваться из системы гравитационным полем гигантов,двигающихся со столь большим эксцентricитетом относительно своих звезд. Орбиты планет Солнечной системы близки к круговым, и эти спасает “легковесов”. Если бы орбита Юпитера имела подобный эксцентricитет, то Земля и Марс давно были бы “устранены” из нашей Солнечной системы.

Да и если бы у какой-то из 28 звезд оказалась каким-то чудом сравнительно малогабаритная планета, рассмотреть ее имеющимися сегодня средствами невозможно. Если посмотреть на Солнечную систему с расстояния “всего лишь” 30 световых лет (а все известные планеты находятся гораздо дальше), то можно видеть Солнце как яркую точку, а все планеты различить нельзя, они недостаточно освещены и слишком близки к своей звезде. Увидеть Землю с такого расстояния все равно что “увидеть с Земли, как кто-то на Нептуне уронил монетку в четверть доллара” (3, с.2). Для “разглядывания” Земли инопланетянину, окажись он на планете, отстоящей от нас на 30 световых лет, потребовался бы “телескоп размером с его собственную Солнечную систему” (там же).

В общем, не только Земля с ее обитателями, но и вся Солнечная система на сегодня представляется явлением если не уникальным, то во всяком случае нетипичным. Однако терять надежду отыскать в безграничной Вселенной что-то похожее на нашу систему пока рано, “изо всех солнцеподобных звезд, известных искателям планет, лишь у 5% найдены планеты с массой, подобной массе Юпитера и с такими опасными эксцентricными орбитами. Остаются еще 95% и среди них могут быть те, которые свободны от столь разрушительных сил и пригодны для обитания” (4, с.5).

А. Н. Авдулов

VI. НАУКА МЕНЕДЖМЕНТА

ПИРЕР Х.

УПРАВЛЕНИЕ ГЛОБАЛИЗОВАННОЙ КОМПАНИЕЙ, ИЛИ МЕНЕДЖМЕНТ В ИНФОРМАЦИОННУЮ ЭПОХУ PIERER H.

*Managing a global player in the age of information//Management
intern, rev. – Wiesbaden, 1999. – Vol.39, – N3. – P.9-17.*

Анализируя феномен, который специалисты в области методологии современного управления называют инновационным менеджментом (в рамках информационной экономики, или экономики в информационном обществе), немецкий автор, президент компании “Сименс”, в своем выступлении, посвященном 150-летию юбилею этой компании, фиксирует внимание аудитории на некоторых основополагающих методологических принципах науки менеджмента в современных условиях.

Не случайно, отмечает автор, в современном мире появилась самостоятельная научно-профессиональная область, объект и предмет которой интеллектуально-человеческий потенциал (HR: human resources), или ИЧП. И много-, или интернациональная компания “Сименс” является хорошей моделью ИЧП как предмета современного научного интереса в области социальных (социально-экономических) исследований. Такая претензия оправдана, поскольку “Сименс” – это глобализованная фирменная сеть, т.е. реальная часть того мира, в отношении которого все соглашаются, что он беспрецедентно глобализован или выстроен на основе коммуникативных и информационных “технологий, и, кстати сказать, “Сименс” – продавец всех видов новейших коммуникативно-информационных технологий. Более того, эта компания не просто часть мира как глобальной коммуникативно-информационной сети, но один из немногих пока действительно глобальных игроков в таком мире. Сегодня “Сименс” представлен 400 тыс. работниками в 190 странах, и 200 тыс. из них работают вне Германии. Компания осуществляет

70% своих продаж на рынках других стран, и эта доля возрастает. Но главное, что делает “Сименс” предприятием современного типа, активным строителем новой, информационной, модели экономики, это радикальные перемены в отношении характера производимой стоимости. Еще несколько лет назад в бизнесе “Сименса” доминировало материальное производство, теперь же доминирует нематериальное: организация, услуги, и это сегодня ключ к успеху. Нематериальное производство в компании уже составляет свыше 50% от совокупной производимой стоимости с устойчивой тенденцией увеличения этой доли.

Моделируя глобализованную (информационную) экономику, и в частности изменение акцента в характере производимой стоимости в такой экономике (с материального на нематериальный), “Сименс” моделирует условия (макро-, или социально-экономические), в которых беспрецедентное значение приобретает то, что можно было бы назвать наукой менеджмента (управления) ИЧП. Ибо если в информационной экономике и, шире, информационном обществе беспрецедентное значение приобретают нематериальные (организационные, интеллектуальные) ресурсы, то главным нематериальным ресурсом социально-исторического (социально-экономического) процесса всегда были и остаются люди, и, значит, ключ к социально-экономическому прогрессу в информационную эпоху лежит в активизации ИЧП на всех уровнях социальной жизни, в том числе и прежде всего на уровне отдельного экономического предприятия.

На уровне отдельного экономического предприятия необходим высокопрофессиональный менеджмент ИЧП. Необходимо видеть компанию не столько как материальное производство, сколько сообщество, живой организм, требующий воспитания, защиты, мотивации, только тогда он будет выживать из поколения в поколение с пользой для других. Сама 150-летняя история “Сименса” доказывает высокую социально-адаптивную способность этого предприятия, которое сегодня, как и 150 лет назад, эффективно отвечает на вызовы среды, сегодня... “информационной, и это означает, что “Сименс” – прецедент высокопрофессионального менеджмента ИЧП.

И данный прецедент позволяет поставить вопрос в отношении не только “Сименса”, но и любого другого предприятия в информационную эпоху: каков конкретно должен быть менеджмент ИЧП на предприятиях, т.е. каковы должны быть конкретные принципы или

направления этого менеджмента, чтобы эффективно принимать вызовы информационной эпохи сегодня, завтра и послезавтра.

Одно из таких направлений (науки менеджмента ИЧП), полагает автор, базируется на принципе: жизнеспособная компания – это компания, где учеба является постоянным процессом.

Лучше всего “учебную” специфику индустриальной социально-экономической культуры выразил Марк Твен в своей книге “Жизнь на Миссисипи”: “Две вещи для меня стали абсолютно очевидны. Во-первых, тот, кто претендует быть на Миссисипи лоцманом, должен узнать больше, чем любой самый дотошный человек, который посчитал бы, что знает уже вполне достаточно. Во-вторых, он обязан узнавать все новое и новое из самых разных источников каждый день двадцать четыре часа в сутки” (с.11).

Мир бизнеса – это и есть твеновская “Миссисипи”, зыбкая, постоянно меняющаяся среда, и чтобы вести в таких “водах” корабль предприятия, нужно переучиваться и переучиваться каждый Божий день. Причем учеба эта должна быть просвещенной, т.е. должна брать именно лучшее как внутри компании, так и извне от наиболее требовательных клиентов, наиболее жестких конкурентов, лидеров других производств. Стать первым среди других в такой учебе – цель бизнеса и одновременно указание на конкуренцию как способ достижения этой цели. Однако целевая установка конкурентного пути на “первенство среди других” очень часто провоцирует акцент именно на “среди других”, что и ведет к столь же популярной, сколь и едва ли верной социал-дарвинистской формуле конкуренции как “естественного отбора” сильнейших в войне всех против всех. Между тем “учебный” принцип поведения на рынке дает более адекватную формулу конкуренции: будь сегодня лучше себя вчерашнего, завтра – сегодняшнего и т.д. И это формула борьбы не с другими, а с самим собой.

Конкретная инновация здесь, в частности на “Сименсе”, постоянный замысел и осуществление новых деятельностных профилей, особенно в области коммуникаций и информационных технологий, поскольку очевидно, что сегодняшние и завтрашние вызовы рынка требуют от профессиональной деятельности все большей и большей междисциплинарности, когда исчезает видимая грань между техническими работниками и менеджерами и когда современный профессионализм обязательно включает в себя такую характеристику, как деятельностная мобильность. Понятно, что такого рода про-

фессионализм базируется на непрерывном образовании, девизе “учиться, переучиваться и вновь переучиваться”. И это ключ к решению проблемы занятости: люди, мобильно отвечающие на вызовы рынка соответствующими знаниями и умениями, гарантируют себе пожизненную работу.

“Переучиваться и вновь переучиваться” в прямом и переносном смысле дорогого стоит, ибо включает в себя и отрицательный опыт, учебу на ошибках. Когда один из вице-президентов компании IBM был вызван в офис основателя компании Томаса Уотсона по поводу грандиозного провала своего рискованного проекта, повлекшего для предприятия убыток в 10 млн. долл., и обреченно спросил, должен ли он прямо сейчас просить об отставке, то в ответ услышал: “Ты, наверное, шутишь, мы только что потратили 10 млн. долл. именно на твое образование”. Возникла бы вообще такая реальность, как венчурная (рисковая) экономика, органическая и сущностная часть инновационной (креативной) экономики, встроенной в парадигму прогрессистского социально-экономического развития, если бы администраторы жестко требовали от инновационных (рисковых) проектов 100%-ной гарантии?

Следующее важное направление менеджмента ИЧП берет в основу ключевое значение принципа глобального взаимодействия в развитии и эффективном использовании этого потенциала. Очень точно выразил этот принцип Генри Форд: “Сойтись вместе – начало; держаться вместе – прогресс; работать вместе – успех”. Речь идет о выстраивании деятельности предприятия на качественно новых принципах командной работы (teamwork). Причем, принцип командной работы, если использовать современный информационный термин, это не только, так сказать, “интранет” (внутреннее единство компании), но и “интернет” (именно глобализация компании, выражающаяся в ее тесном взаимодействии со всеми своими внешними звеньями). Типичная организационная форма глобализованной компании – сеть ее филиалов, охватывающая разные страны мира. И суть в том, что каждый такой филиал представляет уже не просто офис компании по продаже ее продукции на том или ином национальном рынке, но именно саму компанию со всеми ее полномочиями, полным деятельностным спектром. Называется это децентрализация корпорации. Именно децентрализованная корпорация воспроизводит принципиально новые пространственно-временные рамки осу-

ществления экономического процесса, отвечающие особенностям пространства-времени в Интернете.

Не зря говорят о виртуализации современной социально-экономической жизни, имея в виду экстраординарное значение информационных технологий в современном обществе. Интернет – это информационная технология, которая радикально меняет стиль жизни людей, характер их деятельности, поскольку реально устраняет как таковой фактор пространства-времени, позволяя практически мгновенно устанавливая и 24 часа в сутки поддерживать всеобщую коммуникацию. В этом и заключается суть виртуализации любой профессиональной деятельности в информационном обществе, когда профессионал имеет возможность “находиться на работе” именно 24 часа в сутки, и ему не нужно преодолевать пространство и тратить время на то, чтобы входить в деловые контакты. И здесь трудно удержаться от прямой аналогии с новейшим экспериментальным открытием в физической науке эффекта “мгновенного взаимодействия” элементарных частиц со сверхсветовыми скоростями, т.е. взаимодействия как бы вне пространства и времени. И значит, трудно удержаться от признания информационного общества неким фундаментальным достижением социально-исторического процесса, фундаментальным достижением человечества. “Виртуальная компания” – это именно императив современной, информационной экономики, современного, информационного общества.

“Виртуальная компания – это “Сименс”, полностью и реально присутствующая одновременно и 24 часа в сутки во многих странах мира. И органической частью такой глобализации является новое самоощущение работников глобализованной компании; они, в какой бы части земного шара ни находились, тем более чувствуют свою принадлежность единой структуре, гордятся ее глобальностью, которая не имеет ничего общего с монополизмом, но сущность которой открытость. Информационная эпоха вынуждает мир быть открытым, и как раз поэтому в таком мире возрастает патриотизм, но патриотизм особого рода, гордость не самой по себе “своей территорией”, а ее социально-экономической эффективностью. Однако верно и то, что ни этот новый патриотизм в отношении “своей территории”, ни ее глобализация (открытость) не являются автоматическим следствием друг друга, но представляют части единого целого, над которыми надо напряженно и синхронно работать. Глобализованная компания, по определению, патриотична, а патриотичная глобализована, но это

уже готовый результат, сам собой он не придет. Вот почему “Сименс” каждые несколько лет собирает на международную конференцию более двух тысяч менеджеров компании, представляющих ее во всех уголках мира. Вот почему ежегодно высшее управленческое звено корпорации консультируется с главами всех ее национальных компаний, региональные менеджеры проводят свои конференции, а исполнительный комитет корпорации специально собирается в той или иной стране для оценки ситуации в определенном регионе, как это было в текущем году в Сан-Пауло по поводу ситуации в Южной Америке.

Глобализация деятельности организационных структур, их оптимизация как структур именно сетевых (для которых фактор пространства-времени перестает играть сколько-нибудь существенную роль) в условиях наступления информационной эпохи непосредственно связана с еще одним ключевым направлением менеджмента ИЧП-управлением процессом интернационализации глобализованной компании при сохранении компанией своей внутренней идентичности. Речь идет о выживании данной компании как единого делового организма в разных культурах, где присутствует ее деловая активность. Этот интернациональный вызов глобализованной деловой среды, в частности на “Сименсе”, был принят в том смысле, что успехи карьеры работников предприятия оказались в прямой зависимости от успешности их личного опыта вхождения в чужую культуру. И такой опыт – улица с двусторонним движением: компания адаптируется к чужой культуре, эта чужая культура адаптируется к деловой культуре компании, а результат – дальнейшее продвижение многокультурного мира на пути создания глобализованной деловой среды, мирового делового сообщества по типу давно уже действующего мирового научного сообщества, в рамках которого “национальные отделения” науки все равно выступают частями единой глобальной научной “сети”, иначе это не наука.

Аналогия с мировым научным сообществом помогает четко представить себе, что такое общество и экономика современного типа или что такое информационное общество и информационная экономика. Это социально-экономическая, или деловая среда, которая не может регулироваться никакими ее привилегированными субъектами, в том числе и государством, но только абсолютно равноправными (непривилегированными) всеми ее участниками. Среда с такими “правилами игры” называется рынком, где роль государства сво-

дится к одному-единственному – гарантии, что на рынке не возникнет ни одного привилегированного “игрока”, будь то любая монополия или само государство. В этом смысле мировая наука уже очень давно осуществляется в образцовой рыночной среде, показывая, что такое глобализованная организационная структура, когда работники этой структуры, в какой бы части земного шара ни находились, связаны между собой постоянно, 24 часа в сутки, не административно-иерархическими отношениями, но свободой ставить и решать актуальные проблемы в историческом процессе наращивания знаний. И всех работников такой “глобализованной компании” объединяет интерес установления в данном историческом процессе (на данный момент) действительно актуальных проблем и действительно оптимальных их решений. Вот этот общий интерес и идентифицирует корпоративную солидарность его носителей, их принадлежность к “глобализованной компании”, и потому интерес этот преследуется не как личный, но как условие самого существования “глобализованной компании”, т.е. условие самого существования прогресса человеческих знаний. Иными словами, люди, лишь превратив науку в “глобализованную компанию”, только тогда и сумели оптимизировать такую фундаментальную свою деятельность, как добыча достоверного знания, и именно на принципах свободной конкуренции друг с другом, на принципах рынка идей, когда каждый конкурент заинтересован, с одной стороны, в высоком качестве собственной идеи (шарлатанские идеи не проходят), а с другой – в жестком тестировании идей всех своих конкурентов (прогресс знания, по К.Попперу) и когда результатом такой заинтересованности каждого является достижение общего компромисса в отношении действительно самой достойной идеи.

Таким образом, современная наука как “глобализованная компания” и есть реально действующая модель парадоксального сочетания конкуренции (жесткого тестирования выбрасываемого на рынок продукта) и кооперации (совместной работы всех конкурентов над обязательным достижением общего компромисса), о котором сегодня так много говорят специалисты применительно к экономике современного (информационного) типа. В том-то и дело, что суть такой экономики в ее глобализации: именно в глобализованных экономических структурах (и ни в каких иных) фиксируется этот “парадокс”. И не случайно наука как “глобализованная компания” определяет сегодня само содержание новой экономики (феномен инновацион-

ной экономики): информационная эпоха – это глобализация, или превращение в истинный (демонополизированный) рынок уже не только науки, но и экономики и общества, это – беспрецедентный уход на всех уровнях управления от прямого администрирования в сторону самоуправления, основанного на постоянном достижении баланса интересов, или компромисса.

Вот, собственно, почему сегодня вообще востребован менеджмент ИЧП: актуализация управленческой задачи балансирования интересов означает признание человека основным достоянием в социально-экономической системе, где данная управленческая задача становится актуальной в организационных структурах всех уровней. В центре глобализованной экономики оказывается именно индивидуум, свободный человек с высокой мотивацией к творчеству. Глобализованная компания “Сименс” потому всегда и была и остается успешным бизнесом, что с самого своего основания сознательно следовала этой философии будущего, согласно которой долговременное экономическое процветание предприятия возможно лишь с помощью людей, его работников и его клиентов, но не за счет них. Сам Вернер фон Сименс уже тогда понимал, что люди – основа успеха, более ста лет назад озвучив философию глобализованной экономики: “Я не предаю будущее ради быстрых денег” (с.16). И он вместо максимализации прибыли собственной семьи вкладывал капиталы в людей, т.е. был подлинным и эффективным менеджером ИЧП.

А.А.Али-заде

**ПИКОТ А.
МЕНЕДЖМЕНТ В СРЕДЕ СЕТЕВЫХ
ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ
PICOT A.**

**Management in networked environments: New challenges //
Management intern, rev. Wiesbaden, 1999. Vol.39, N3. P.19-26.**

Автор, специалист в области управленческой науки, профессор Мюнхенского университета (Германия), считает, что развитие информационные и коммуникационные технологий, создавшее реальность глобализованной экономики, поставило перед наукой управления актуальную задачу теоретически осмыслить опыт управления, или менеджмента, в этих новых условиях.

Новые информационные и коммуникационные технологии, пишет автор, вызвав беспрецедентный рост производительности труда вместе с устойчивыми процессами интеграции и миниатюризации производства, совершили (и это главное) настоящую организационную революцию, суть которой состоит в том, что возникли организационные формы, независимые от фактора пространства-времени, например, телекоммуникационные. Очевидным показателем этой организационной, на базе коммуникационно-информационных технологий, революции является беспрецедентное снижение стоимости коммуникационных услуг: цена трехминутного телефонного разговора между Нью-Йорком и Лондоном понизилась с 300 долл. в 1930 г. до практически бесплатной сегодня. И эта динамика сопоставляется с фактом, что ныне в промышленно развитых странах более половины национального дохода тратится на информационные и коммуникационные технологии, т.е. на постоянную модернизацию организационно-управленческих систем.

Организационно-управленческая модернизация на базе информационно-коммуникативного технологического прогресса выливается в структуры, малозависимые от пространства и времени (феномен, известный как виртуализация) и поэтому в возрастающей степени ориентированные на рыночные принципы деятельности, когда

административный порядок с его строгой субординационностью, четкой дозированной (8-часовой рабочий день) и локализованностью (“приход на работу”) деятельности, поддерживаемый как раз коммуникационной нетехнологичностью, уступает место как таковой деловой активности, больше не ограничиваемой непродуктивными периодами входа в деловые коммуникации (“прихода на работу”); трансформируется вся организация дела, подчиненная теперь рынку (постановке и решению актуальных проблем), а не административному аппарату. Эта трансформация ведет к “горизонтально” организованным, “безграничным”, виртуальным структурам, представляющим сеть модулей, или гибких организационных форм, наилучшим образом приспособленных для выполнения своих, сугубо деятельностных задач. В свою очередь такая сеть модулей, суть которой – всеобщая и постоянная коммуникация, собственно и представляет “букву и дух” современного рынка, который, таким образом, выступает средой, максимально облегчающей достижение компромиссов в постановке и решении актуальных проблем социально-экономического развития, средой не просто конкурентной, но именно кооперативно-конкурентной.

Благодаря все большему и большему перетеканию деловой активности в информационно-коммуникативную среду электронных рынков, “физические” процессы все в большей степени замещаются процессами виртуальными. Самое очевидное свидетельство развития электронных рынков – это Интернет, где постоянно расширяется электронная коммерция в смысле предложения разнообразных продуктов материального и нематериального производства. Известными примерами здесь являются компания “Dell”, сообщающая о ежедневных бесперебойных продажах на сумму свыше 100 млн. долл., компания “Cisco systems” (лидер на рынке “хардверов” в области интернет-сетей), сделавшая продажи в 1997 г. на сумму чуть меньше 2 млрд. долл., базирующаяся в Интернете аукционная система TRN, которая связана с 800 постоянными агентами, а также 20 большими и 1400 малыми и средними компаниями и через которую, как ожидается, в ближайшие три года пройдут суммы от 500 млн. до 700 млн. долл., и, наконец, легендарная компания “Amazon”, выросшая в мирового лидера по книгопродажам.

Вся эта реальность, базирующаяся на информационно-коммуникационном технологическом прогрессе – сетевая организация деятельности, виртуализация, устранение фактора пространства

времени, электронные рынки – предъявляет радикально новые требования к менеджменту, или науке управления. Менеджмент в этих условиях встречается с двумя взаимопротивоположными тенденциями. С одной стороны, беспрецедентно возрастает индивидуальная свобода действий, а с другой – беспрецедентно возрастают технико-технологические (с помощью тех же информационных и коммуникационных технологий) возможности централизованного контроля этой индивидуальной свободы действий.

Действительно, децентрализованная деятельность в организационных рамках модульных сетей требует от менеджмента уйти от прямого администрирования и сосредоточиться на непрямом управлении, как говорят специалисты, на “менеджменте по телеграфу”, сосредоточиться не на текущих процессах, а на достижении результатов, и для этого – на формировании необходимых побудительных (мотивационных) систем в виде поощрения индивидуального предпринимательства (“интрапренерства”), создания в коллективе творческого климата, условий для личностного развития и персонального служебного роста и т.д., словом, речь идет о качественно новом менеджменте в условиях дерегулирования (деадминистрирования) рынка. Особая задача для менеджмента в этих условиях – адаптация к сетевой организации среды, когда вместо классических, административных организационных структур возникают модульные сети, которые требуют от управленцев знания не “как производить”, но “как организовать”, как найти соответствующие способности и умения и наилучшим образом распорядиться ими. Это особый род менеджмента, интеллектуальный менеджмент (knowledge management). Современный топ-менеджер (управленец высокого класса) совсем не обязательно сам должен обладать умениями, которые он организует в виде того или иного (материального или нематериального) производства, но он обязан в совершенстве владеть именно организационным умением на основе гораздо более широкого (стратегического) знания, чем знание “как производить”.

Но в том-то и проблема, что интеллектуальный менеджмент, востребованный в децентрализованных (свободно-деятельностных) организационных структурах (модульных сетях в отличие от традиционных, административных организационных образований), также должен быть децентрализован, распределен между всеми модулями, входящими в данную сетевую организацию, а это как раз и означает отсутствие четкой функциональной границы между управленцами и

остальными работниками, т.е. означает неадминистративную организацию дела. Здесь-то и становится понятной новая функция управленческого “центра” в таких, децентрализованных организационных структурах: “центр” обязан именно гарантировать оперативную свободу всех своих модулей ради наилучшей их работы на единые для всей модульной сети стратегические цели. Таким образом, интеллектуальный менеджмент в его “центральном” исполнении оказывается инструментом координации, а не администрирования, а потому и задачи каждого модуля являются задачами межмодульной связи.

Основным ресурсом координационного менеджмента в сетевых организационных структурах выступает такая эфемерная вещь, как доверие, “траст”, поскольку реальное кооперирование, как внутреннее (в рамках данной организационной структуры), так и внешнее (между различными сетевыми структурами), на современном рынке не может быть обеспечено одним только формальным контрактом (договором). В то же время в сетевых структурах живые человеческие контакты весьма опосредованы теми же информационно-коммуникационными технологиями, превращающими человеческую коммуникацию в виртуальную, что как раз затрудняет выстраивание системы доверия, для которой очень важно основание “face-to-face”. Снимается ли в реальности это противоречие? По-видимому, да, коль скоро сетевые организации с их принципом внутренней и внешней кооперации (принципом координационного менеджмента) реально существуют. И вероятно, дилемма “либо сетевая структура, либо система доверия” преодолевается тем, что сама по себе высокотехнологичная (легко устанавливаемая) человеческая коммуникация компенсирует ее виртуальный характер, и требование “face-to-face” теряет свою значимость. Однако, все равно, поиск механизмов доверия в силу их важности в современной (сетевой) организационной парадигме остается актуальной задачей, решение которой, например, могло бы эффективно препятствовать каким-либо “сетевым партиям” в тех или иных корыстных целях сознательно разрушать систему доверия, т.е. подрывать саму основу глобального миропорядка. Впрочем, таким “дополнительным механизмом” должен стать сам рынок, настолько продвинутый в качестве системы модульных сетей, что доверительности на нем уже никак бы не угрожал ее виртуальный характер.

Между тем неадминистративный, координационный менеджмент в информационную эпоху реально испытывает искушение стать

“всевидящим оком” нового типа власти – информационной, “власти по телеграфу”, которая уже сейчас имеет все технико-технологические возможности в виде все тех же информационно-коммуникационных технологий, тотального контроля за индивидуализированной, свободной деятельностью работников модульных сетей. Например, любая транспортная компания легко и эффективно может контролировать своих работников через системы спутниковой и мобильной связи. Или, скажем, такие, казалось бы, “затерянные” рабочие места, как агенты по продаже, без всякого труда контролируются центральной “софтвер-администрацией”. Контролирующая информация о клиентах содержится в необходимой полноте на клиентских и кредитных карточках, и было бы только желание эту информацию проанализировать. Телекоммуникационная работа на дому, сеансы мобильной связи не застрахованы от перехвата и прослушивания. Электронная почта проверяема на каждом рабочем месте: согласно исследованию Ассоциации американского менеджмента, в каждой третьей компании в США периодически проверяется электронная почта всех работников компании; существует специальный “софтвер-контроль” для анализа и оценки протокольных данных компании и схожий – для вскрывания компьютерных паролей.

Поэтому менеджмент сегодня находится в сложной ситуации баланса между ролями “большого брата” и “трастового управляющего”, между берегами тотального контроля и доверия. Однако на самом деле оба эти берега – две стороны одной медали, которая называется “информационное (глобализованное) общество”. Информационные и коммуникационные технологии реально делают общество беспрецедентно открытым, реально перестраивают социальные институты так, что впервые в человеческой истории индивидуум обретает, пусть и в виртуализованном мире, максимально возможную в обществе степень свободы. Но именно эта “технологичная” открытость делает столь же “технологичным” (легко устанавливаемым и эффективным) и контроль за каждым индивидуумом, кто принимает “правила игры” виртуализованного мира. И надежда в том, что в таком мире индивидуумов все же невозможна, по определению, какая-либо привилегированная каста, которая бы узурпировала право контроля, превратив общество в своего заложника.

А.А. Али-заде

**ДАУЛИНГ П.
СТАВЯ ТОЧКИ НАД “I”: ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНЫМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-
ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ**

DOWLING P.

**Completing the puzzle: Issues in the development of the field of
international human resource management // Management intern,
rev. – Wiesbaden, 1999. – Vol.39, – N3. – P.27-43.**

Автор, профессор менеджмента из Тасманийского университета (Австралия), выявляя существующие методологии исследования в области управления на предприятиях, когда предприятия представляют собой интернациональный коллектив работников, предлагает собственную теоретическую модель управления такими предприятиями, или модель менеджмента ИИЧП (управления интернациональным интеллектуально-человеческим потенциалом) на основе фиксации некоторых ключевых различий между менеджментом на интернациональной и национальной фирмах.

Для исследований в области управления интернациональным ИЧП характерны три основных подхода. Один из них рассматривает менеджмент как в принципе межкультурную, интернациональную технологию, полагая ее лишенной каких бы то ни было национальных особенностей и одинаковой в любой этнокультурной среде. Другой подход родился из сравнительных исследований менеджмента на промышленных предприятиях в разных странах и склонен поэтому отталкиваться от именно национального, этнокультурного понимания данного предмета, видеть в менеджменте технологию, которая решающим образом определяется данной этнокультурной средой. И наконец, третий подход, который следовало бы признать наиболее перспективным, избегает крайностей как полного игнорирования

этнокультурного фактора, так и придания этому фактору решающего значения, сосредоточиваясь на эмпирическом сравнительном исследовании проблем управления, с одной стороны, на предприятиях, работающих в условиях монокультурной среды, а с другой – на предприятиях, осуществляющих свою деятельность в интернациональной среде и интернациональным же составом. Этот третий подход тем более перспективен, что современная экономика все в большей и большей степени отвечает предприятиям, бизнес которых носит интернациональный, глобальный характер, осваивая все новые и новые культурные регионы и ставя проблему перехода от менеджмента ИЧП как такового (для описания которого вполне могли быть адекватными первый или/и второй подходы) к менеджменту именно интернационального ИЧП.

Однако прежде чем понять, что такое менеджмент интернационального ИЧП, необходимо определить основные направления вообще менеджмента ИЧП. Этими направлениями являются: планирование ИЧП; кадровая работа; производительность; обучение и развитие; оплата труда и страховые пособия; трудовые отношения.

Что же здесь меняется, когда менеджмент ИЧП осуществляется в рамках интернационализованного, глобализованного бизнеса? В частности, П.Морган (с.29) предлагает следующую модель менеджмента интернационального ИЧП, структурированного по трем измерениям:

1) менеджерской активности непосредственно в отношении ИЧП, включающей вербовку, организацию и использование ИЧП;

2) страновому фактору менеджерской активности, учитывающей: (а) фактор страны (или стран) пребывания предприятия; (б) фактор страны, где располагается штаб-квартира предприятия; (в) фактор “прочих” стран возможных поставщиков рабочей силы или финансов;

3) фактору этнокультурной принадлежности работников интернационального предприятия, различающей: (а) персонал из страны(или стран) пребывания предприятия; (б) персонал из страны расположения штаб-квартиры предприятия; (в) персонал из “третьих” стран.

Из этой схемы можно сразу увидеть ключевую проблему для менеджмента ИЧП на интернациональном (глобализованном) предприятии – необходимость учитывать факторы (2) и (3), отсутствующие в менеджерской активности на предприятиях исключительно

национального бизнеса. В связи с этим именно на интернационализованных (глобализованных) предприятиях многократно усиливается значимость как такового менеджмента ИЧП, значимость как такового интеллектуально человеческого потенциала, “скрытая” на предприятиях национального бизнеса рутинной менеджерской активностью, направленной на обеспечение в каких-то стандартных форумах бизнеса как такового. Именно на интернационализованных (глобализованных) предприятиях на первый план выступает человек как реальная и в высшей степени актуальная проблема для менеджмента.

Эта реальная и актуальная проблема решается в своей конкретизации в качестве таких конкретных проблем для менеджмента интернационального ИЧП, как:

культурная среда (внутри интернационализованного предприятия и в странах его пребывания);

профиль производства (или производств), главный для интернационализованного предприятия;

степень доверия на интернационализованной фирме к стране ее штаб-квартиры или рынку этой страны;

позиции высшего управленческого звена на интернационализованном предприятии.

Как минимум, все эти проблемы должны осознаваться менеджерами интернационализованного (глобализованного) предприятия. И это означает: какими бы несущественными ни казались данные проблемы с точки зрения главной тенденции современного социально-экономического развития (глобализации, универсализации, конвергируемости мира), игнорирование их в менеджерской практике приведет лишь к неэффективному менеджменту, т.е. к плохому, неприбыльному бизнесу на интернационализованных предприятиях, а следовательно, к подрыву в сущности самого проекта глобализованной экономики.

Наиболее показательна в этом отношении проблема культурной среды. Надо просто помнить, что проблема эта не теоретическая, которая в теории же глобализованной фирмы действительно не столь уж актуальна, но сугубо практическая и в таком качестве настоятельно требующая своего решения. Праздный турист, посещающий несколько новых для себя стран, скорее всего не испытает в них каких-либо психологических затруднений. Однако психологическое состояние человека, вынужденного жить и работать в чужой стране, очень часто можно охарактеризовать как культурный шок, ибо его ценности

и поведение реально сталкиваются с иными ценностями и поведением. Подобным образом глобализованный бизнес реально и ежедневно имеет дело с этой проблемой, и если менеджеры такого бизнеса не будут данную проблему эффективно решать, т.е. если в менеджменте интернационального ИЧП будет отсутствовать специальное направление, призванное свести к минимуму культурно-шоковый эффект от столкновения разных ценностей и поведения, бизнес едва ли окажется эффективным: что можно было бы с полным основанием посчитать теоретическим излишеством для национальной фирмы, для интернациональной приобретает важнейшее практическое значение.

В этой связи выглядит нелепым известный теоретический спор относительно характера глобального социально-экономического развития между приверженцами гипотезы конвергенции, с одной стороны, и приверженцами гипотезы дивергенции – с другой. Спор бессмыслен, поскольку противостоящие стороны никак не определяют область применения конвергентного и дивергентного процессов, полагая, что существует либо конвергенция, либо дивергенция. Между тем, как заметил, в частности, Дж.Чайлд (с.33), оба процесса абсолютно реальны, однако осуществляются они на разных уровнях. Конвергенция – это реальность глобализующихся обществ (информационного общества) и экономики (интернационализованных предприятий), это реальность единых социально-экономических “правил игры”, захватывающих все больше и больше стран с самыми разными культурами (ценностями и поведением). Дивергенция же – это реальность проблем и трудностей на пути конвергентного процесса как выстраивания глобализованных общества и экономики, реальность, которая требует не устранения культурных (ценностных, поведенческих) различий, но согласования их в русле стратегии сотрудничества-компромисса, отвечающей именно конкурентной среде складывающегося глобального рынка, а отнюдь не среде всеобщего согласия и единодушия. Таким образом, реальность дивергенции действительно как бы подчинена реальности конвергентного процесса, но от этого дивергентная реальность сама собой не “рассасывается”, оставаясь важнейшим объектом менеджерской активности.

Следующая проблема для менеджмента интернационального ИЧП как раз и связана с реально складывающейся глобальной (интернациональной) конкурентной средой (глобального рынка как сотрудничества-компромисса), и связана именно с тем, что решение главной задачи менеджмента – обеспечение конкурентоспособности

предприятия – определяется не в последнюю очередь типом индустрии, в которое предприятие вовлечено. Так, в этом смысле различаются два типа индустрии:

1) “местная” индустрия, например, розничная торговля, распространение, страхование, где конкуренция является исключительно “домашней:” делом каждой страны;

2) “глобальная” индустрия, например, гражданская авиация, производство полупроводников, копировальной техники, где на конкурентоспособность предприятия в данной стране существенно влияют конкурентные позиции предприятий этого профиля вообще в мире.

Понятно, что значение менеджмента ИЧП будет различным на предприятиях обоих индустриальных типов. На предприятиях “местной” индустрии он в принципе будет характеризовать поведение фирмы неинтернационализованного (неглобализованного) типа, т.е. такой, где востребованность менеджмента ИЧП не столь явна именно в связи с неактуальностью проблемы адаптации предприятия к чужой культуре. Иное дело предприятия “глобальной” индустрии, которые глобализованы уже по самой своей принадлежности к такому индустриальному типу, независимо от того, глобализовано ли данное конкретное предприятие географически. В любом случае, находясь только в национальных границах или переуступая их, оно постоянно конкурирует с аналогичными предприятиями во всем мире, т.е. для менеджмента на таком предприятия постоянно актуализована, пусть и в условном виде, проблема сравнения бизнеса “здесь” и “там”, что и является мотивацией искать именно в менеджменте ИЧП какой-то дополнительный инструмент повышения конкурентоспособности данного бизнеса, безразлично на национальном или интернациональном рынке.

Кстати говоря, сам импульс предприятия к географической глобализации и, значит, к становлению на нем менеджмента ИЧП в высокой степени определяется состоянием рынка страны, где располагается штаб-квартира данного предприятия. Наблюдается интересная закономерность, когда в списке наиболее глобализованных (географически) фирм, т.е. таких, чьи авуары, сбыт и работники в основном находятся за пределами страны расположения штаб-квартиры фирмы, мощные американские предприятия “Coca-Cola” и “McDonald's” занимают лишь 31 и 42 позиции соответственно, в то время как первые десять мест принадлежат странам с “малой эконо-

микой” (небольшим рынком), таким как Швейцария (7 млн. населения), Бельгия (10 млн.), Нидерланды (15 млн.), Швеция (9 млн.), а абсолютный лидер здесь швейцарская фирма “Nestle” с 87% всех авуаров, 98% всего сбыта и 97% всех работников, пребывающих вне Швейцарии.

Получается, что самая мощная в мире экономика США далеко не самая глобализованная, как, собственно, и такого же уровня экономики Японии и Германии. И это означает, что географическая глобализация фирм, на которых, по определению, высок уровень менеджмента ИЧП, показатель не столько продвинутости экономики соответствующих стран и даже продвинутости данных фирм, сколько маломасштабности соответствующих национальных рынков, а следовательно, того, что рынок в принципе утрачивает такие характеристики, как национальный и глобальный рынки, в принципе становится глобализованной сущностью. Просто фирмы США в силу социально-экономических особенностей страны чувствуют себя на национальном рынке как на глобальном, и этого достаточно, чтобы не особенно стремиться за его пределы. Другое дело, что этот “изоляционизм” все же не может не составлять для экономики США проблему, прежде всего проблему определенной “растренированности” (или “нетренированности”) в менеджменте ИЧП, и недаром специалисты отмечают весьма слабую приживаемость в США заимствованных (т.н. вторичных) экономических инноваций: естественно, где нет опыта согласования “своих” и “чужих” культурных позиций (ценностей, поведения), там трудно не быть идеологом конвергенции (глобализованного мира) и именно по американскому лекалу.

Но в том-то и дело, что реальный конвергентный процесс в глобальном социально-историческом развитии в своей основе, сущности отнюдь не является американизацией мира, как бы это и по каким бы поверхностным проявлениям ни представлялось. Поэтому США и имеют сегодня проблему преодоления своего социально-экономического “изоляционизма”, выход из которого (в сторону интернационализации американского бизнеса) только в осознании американским менеджментом, точнее, менеджерами, принимающими стратегические решения, данной проблемы. Таким образом, США с их в высшей степени благополучной экономикой представляют хороший прецедент (который не способны обеспечить страны с не столь развитой экономикой либо маломасштабным национальным рынком) такого важного фактора становления менеджмента ИЧП,

как качество высшего управленческого звена предприятия. Способны ли высшие управленцы мыслить действительно стратегически, понимая, каков современный мир, и соответствующим образом ориентируя остальной персонал предприятия на интернационализацию бизнеса? Это столь же важная проблема и направление для перспективного в сегодняшней экономике менеджмента ИЧП, как и другие его рассмотренные проблемы-направления.

А.А.Али-заде

**КАМИОНСКИЙ С.А.
СИСТЕМНЫЕ АСПЕКТЫ
СОВРЕМЕННОГО МЕНЕДЖМЕНТА**

/ Системные исследования. Методологические проблемы.
Ежегодник 1998. Ч.1 / Под ред. Гвишиани Д.М., Садовского В.Н.
и др. — М.: Эдиториал УРСС, 1999. — С.223-248.

Автор, сотрудник Института системного анализа РАН (Москва, Россия), полагает, что менеджмент на предприятиях современного типа является настоящей наукой, в основе которой — методология системного подхода.

Современный менеджер, пишет автор, хорошо осознает, что управляемое им предприятие не является какой-то изолированной, независимой организацией, а представляет собой часть большой системы, причем не только экономической. Современное предприятие находится в среде именно социально-экономических макроусловий, где огромную роль играют помимо макро-, мезо- и микроэкономических факторов еще и факторы научно-технического прогресса, социокультурной среды, а также, что особенно актуально для нынешней России, находящейся в переходном периоде, политические факторы (для России это фактор политической нестабильности).

Являясь частью такой сложной системы, современное предприятие стало открытой системой, т.е. частью системы с принципом обратной связи. И такая трансформация стала происходить совсем недавно, со второй половины XX в., когда в промышленно развитых странах достаточно повысился уровень жизни, чтобы предприятия перестали навязывать обществу спрос на не слишком большое разнообразие и количество товаров, уверенные в немедленном удовлетворении такого спроса. А перестав навязывать покупателю спрос, предприятия и вынуждены были перестраиваться уже “под покупателя”, работать с ним, изучать его потребности, дифференцировать его, предлагать ему соответствующий выбор, т.е. становиться органичес-

кой частью общества как “горизонтальной” полисистемности, иначе они обрекали себя на неуспех.

В свою очередь эта “горизонтально” структурированная полисистемность является проявляющей характеристикой среды, в которую погружено современное предприятие, ибо смысл “полисистемности” в том, что любой предмет окружающего нас мира принадлежит одновременно многим системам. Например, работник фирмы принадлежит одному из ее подразделений, фирме в целом, профсоюзной организации, возможно, политической партии, семье, спортивному клубу, городу, стране и т.д. Так и предприятие в целом принадлежит одновременно многим системам, сообщающим ему свои интересы. Понятно, что внутренняя структура фирмы должна быть построена таким образом, чтобы в какой-то мере удовлетворить интересы всех систем, в которые входит фирма, гармонизировать их, возможно, противоречивые интересы. Эту полисистемность предприятия, разумеется, необходимо учитывать в менеджерской работе как некую реальность, впрочем, в той мере, в какой полисистемное пересечение интересов на предприятии действительно значимо для выполнения предприятием своих задач.

Процессы ряда последних десятилетий, особенно после Второй мировой войны, привели в промышленно развитых странах к представлениям о предприятии, как организации в широком социальном смысле этого слова, т.е. добровольном объединении собственников и работников, являющихся носителями индивидуальных целей. Поэтому цель современного предприятия не может быть сведена к получению максимальной прибыли, ибо представляет собой сумму всех целей его работников, собственников, потребителей и, строго говоря, всех остальных субъектов общества, как-то связанных с ним.

Специальные исследования показывают, что потребности современного работника, которые лежат в основе его целей, многоаспектны. В промышленно развитых странах на первый план выходят не материальные стимулы, а мотивы духовного, психологического плана, морального характера, поскольку современный человек испытывает потребность в самореализации, творчестве, свободе, общественном признании, надежном будущем и, конечно, хорошем материальном обеспечении. Однако цели фирмы как целого нельзя свести только к целям ее работников или к целям ее хозяев, сюда же нужно отнести цели потребителей продукции предприятия и цели общества в целом. Сочетание всех этих четырех категорий целей и есть цели

предприятия как целого, которые объединены в это качество целого некоей стержневой, базовой целью, заслуживающей названия миссии фирмы.

Миссия предприятия – это его ноу-хау в отношении общества, то, что доводится до сознания каждого работника фирмы и является на ней стержневым направлением менеджмента. Понятно, что максимизация прибыли не может служить миссией предприятия. Это лишь внутренняя его цель. Например, миссией фирмы “Макдоналдс” является быстрое, качественное обслуживание клиентов с помощью стандартного набора продуктов, и ноу-хау этой фирмы именно быстрота и качество обслуживания, и ничто другое. Поэтому систему “Макдоналдс” бессмысленно сравнивать, скажем, с фешенебельным рестораном, несущим принципиально иную миссию, ориентированным на принципиально иные потребности клиентов.

Описание отношений между целями и средствами может быть отражено специальной схемой, носящей название “дерево целей”, которая была предложена еще в 1957 г. группой американских ученых, а затем с успехом использована в ряде крупных военных и промышленных программ в США, являясь в настоящее время повседневным инструментом практически любого современного менеджера. Методологическая значимость “дерева целей” состоит в технологичности данного системного метода, в том, что при подготовке решений он позволяет расчленять сложную, трудноразрешимую задачу на совокупность отдельных простых, для решения которых существуют проверенные приемы и методы.

Начинается построение “дерева целей” с процедуры структуризации, расчленения основной цели на составные элементы подцели, каждая из которых является средством, направлением или этапом ее достижения. Затем каждая из подцелей в свою очередь рассматривается как цель и расчленяется на компоненты. Любой из полученных элементов должен также рассматриваться как цель и раскладываться на составные части. Процесс расчленения следует вести до тех пор, пока на самом нижнем уровне “дерева” не окажутся средства, реализации которых не вызывает принципиальных трудностей и сомнений.

Существенное достоинство указанного метода заключается в органическом единстве анализа и синтеза. Опыт показывает, что нередко организации пользуются в основном анализом в узком смысле этого слова, расчленением задач, проблемных ситуаций на составные части. Гораздо хуже обстоит дело с синтезом, для которого необходи-

ма определенная широта мышления, философская культура. Менеджмент же требует как раз синтетического, системного подхода, поскольку управление – это деятельность, которая в первую очередь направлена на объединение, на синтез интересов людей. Применение метода “дерева целей” служит соединению в процессе создания управленческого решения аналитической и синтетической работы. Сам процесс расчленения общей цели на подцели служит способом их объединения, поскольку выявляются не только отдельные компоненты, но и отношения между ними, связь с главной целью (миссией). Так, структуризация осуществляется одновременно с интеграцией. И хотя “дерево целей” отражает структуры систем далеко не полностью и заменить собой всю совокупность процедур системного анализа не может, оно помогает наглядным образом выразить “целевой” подход к организации современного предприятия, что особенно важно в условиях динамичной среды, постоянно влияющей на цели предприятия.

Существует группа проблем, менее заметных, но не менее острых, и также требующих применения системной методологии. Они связаны с внутренней противоречивостью самого человека, работающего в современной организации. Прогресс информационных и коммуникационных технологий создает новую для человека действительность, когда он живет одновременно как бы во многих мирах и измерениях, становится непосредственным участником не только локальных, региональных, но и планетарных процессов. Интеллектуализация труда современного работника порождает новое самосознание, заставляет его все больше ощущать себя не узкопрофессиональным средством, не только функцией, но личностью. Исчезает автоматизм индивидуальной жизни, навязанный традиционными социальными нормами. Возникает все большая необходимость сопоставления своего существования с конечным смыслом человеческого предназначения. Меняется модель существования человека. Из работника, средства труда он постепенно превращается в существо духовное, не столько в религиозном, сколько в философском смысле слова как существо самоопределяющееся, самопознающее и саморазвивающееся.

Но в таком случае должна меняться и модель социального управления, в частности, на уровне организации, предприятия, поскольку структура управления должна быть адекватна человеку по сложности, динамичности, полноте охвата всех процессов и проблем.

Очевидно, что привычный функциональный принцип конструирования системы управления уже устарел и необходим переход к проблемно-целевому принципу, суть которого заключается в целенаправленном выявлении проблем, слежении за процессом их развития и упреждающем их разрешении. И самое трудное при этом даже не создание постоянно перестраивающейся адаптивной системы управления, а осознание всей сложности, многомерности жизни современного человека. Осознание того, что современный работник все больше из объекта управления становится его субъектом. Все больше подвергается сомнению эффективность механизма управления посредством штатных менеджеров: человек сам хочет выражать свои интересы. Однако, с другой стороны, для этого требуются специальные глубокие знания в области философской антропологии, социальной и индивидуальной психологии, социологии, культурологии и других гуманитарных наук. Т.е. наука оказывается основным звеном механизма организации и управления. А значит, без системной методологии здесь не обойтись, и исходным пунктом моделирования системы управления современной организацией должен быть сам человек во всей сложности и противоречивости его существования, в частности во всей его полисистемности, или одновременной принадлежности сразу многим системам.

Таким образом, человек как полисистемность (отражающая часть его противоречивой, сложной целостности) становится сегодня системообразующим фактором в строительстве организации и управления современного типа, в частности на предприятии, становится системообразующим фактором в создании современного, основанного на науке менеджмента. Процессы, идущие в цивилизованном обществе, делают предприятие все более сложной системой, поскольку усложняются интересы персонала и потребителей продукции, экономическая, политическая и экологическая среда, усиливается взаимовлияние научно-технического прогресса и социально-духовной сферы. По этой причине усложняются и процессы управления предприятием. Возрастает значимость системно-аналитической деятельности, обеспечивающей целостность в развитии предприятия как системы. Не только в деятельности менеджера распорядительные функции заменяются на интеллектуальную роль, но тенденция интеллектуализации характерна в целом для коллектива современного предприятия.

А.А.Али-заде

**ХЕДЛУНД Г.
ИНТЕНСИВНОЕ И ЭКСТЕНСИВНОЕ ЗНАНИЕ.
ТРАНСНАЦИОНАЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ КАК
“РЕКОНСОЛИДИРУЕМАЯ” СИСТЕМА
HEDLUNG G.**

The intensity and extensity of knowledge and the multinational corporation as a nearly recomposable system(NRS) // Management intern, rev. — Wiesbaden, 1999. — Vol.39, — N I. — P.5-44.

Автор, профессор Стокгольмской школы экономики (Швеция), убежден в необходимости методологических и теоретических разработок в области новой научной дисциплины менеджмента знания (управления знанием), которая бы обслуживала экономику по факту появления в ней транснациональных корпораций, обеспечивающих свое структурное единство (штаб-квартиры и отделений) не за счет администрирования, но благодаря как интенсификации, так и экстенсификации ресурса знаний.

“Постиндустриализм”, пишет автор, обычно видят реальностью, где не просто возрастает роль “неосязаемых” услуг, информации и знания относительно “осязаемых” вещей, но возрастает именно степень, или происходит интенсификация этих “неосязаемых” сущностей постиндустриализма. Однако такое видение стало уже достаточно банальным. Уже довольно давно на фирмах, в обществе в целом и, например, даже в армейских организационных структурах вынуждены специально заниматься тем, что можно назвать управлением интеллектуальным потенциалом и что, кстати, по самому этому факту, составляет сегодня важнейшее направление экономической, социальной, военной и какой угодно политики современного государства. Небанально же другое — возрастающая “дисперсия” знания, его экстенсификация, т.е. географическое (межстрановое, междукуль-

турное), организационное (от межфирменного и внутрифирменного до межиндивидуального) и “внутреннее” (междисциплинарное) объединение ресурсов знания. Суть в том, что в современном экономическом (социально-экономическом) процессе осуществляется тенденция все большего и большего возрастания степени как интенсификации, так и экстенсификации знания, и это сущностное содержание современного глобализационного процесса.

Мы, конечно, можем сегодня называть любое транснациональное предприятие в силу самого факта глобальным, но должны посмотреть, как распределены его ресурсы, экономические и интеллектуальные. Если они пусть самого интенсивного свойства, но в основном сосредоточены в штаб-квартире предприятия, т.е. не выдерживают теста на свою экстенсификацию (“дисперсность”, или равномерное распределение среди местных отделений фирмы), глобализм такого предприятия формален, и оно управляется либо чисто административно (никакого “местного самоуправления”), либо теряет управляемость, дезинтегрируется. И в том и другом случае такое “формально-глобальное” предприятие не имеет будущего. Значит, в рамках фактически складывающейся сегодня парадигмы глобализации, во-первых, приоритетное значение приобретает в сравнении с “материальным” ресурсом предприятия “нематериальный” ресурс, знание, что находит выражение в необходимости развивать специальное направление менеджмента как управления интеллектуальным потенциалом (ресурсом). Во-вторых, эта интенсификация знания, так или иначе мотивирующая в обществе потребность в повышении образовательного уровня, оправдывает себя только как “дисперсная” интенсификация, или инструмент формирования принципиально “междисциплинарной” среды, где нет, с одной стороны, разобщенных “дисциплин”, или глобального предприятия как “конфедерации”, а с другой – глобального предприятия как “унитарной” структуры, но есть именно “федерация”, или глобальное предприятие как координационная, “горизонтальная” система взаимоотношений между всеми ее структурными подразделениями.

На смену “конфедеративным” транснациональным корпорациям с их идеологией минимизации взаимозависимости корпоративных подразделений идут “федеративные”, способные консолидировать (и тем самым эффективно интенсифицировать, заставить работать) свой экстенсифицированный (равноправно “рассредоточенный” по корпоративным подразделениям) ресурс знаний. Иными

словами, на смену деконсолидированному управлению знанием идет реконсолидированное в смысле достижения консолидации, единства не “по вертикали”, путем передачи управленческих команд “сверху вниз”, а “по горизонтали”, на основе договора между равноправными сторонами. Более того, в “деконсолидированной”, или иерархической, модели транснациональной корпорации вообще становится сомнительной сама необходимость менеджмента знания, сама необходимость интенсификации интеллектуального ресурса, коль скоро управление, основанное на знании-информации, в принципе подменяется традиционным административным управлением, которому как раз нужны стандартизация, послушание, воспроизведение одного и того же порядка и не нужны идеи, новизна, экспериментирование, риски – все то, что призвано поставить управление на службу развития (как “вширь”, так и “вглубь”) деловой активности.

В связи с этим транснациональная корпорация в качестве “реконсолидированной”, или, точнее, “реконсолидируемой” (т.е. постоянно воспроизводящей договор сторон как живой, творческий, “открытый”, процесс), системы должна отвечать определенным требованиям и показателям.

Во-первых, “реконсолидируемые” системы – это социальные системы межличностных отношений, которые составляют суть и транснациональных корпораций как “реконсолидируемых” систем. Другое дело, что транснациональные корпорации являются “продвинутым” прецедентом реконсолидируемых” социальных систем, поскольку они непосредственно субъекты рынка, а рынок – это “естественная” лаборатория социальных процессов договора, компромисса.

Во-вторых, в “реконсолидируемых” системах действует принцип продукционного разнообразия в методологическом смысле максимального расширения ресурса знаний с превращением его в интенсивное (постоянно обновляющееся) и экстенсивное (всегда многообразное) знание-предложение. По данному показателю, например, глобальная корпорация “McDonald's” никак не отвечает современному глобализму “реконсолидируемых” систем, поскольку вся система “McDonald's” держится на принципе высокой стандартизации, т.е. закрыта для указанного маневра своим ресурсом знаний.

В-третьих, ключевой для “реконсолидируемых” систем принцип интенсивного и экстенсивного знания-предложения имеет такой показатель своего осуществления, как языковая, или смысловая,

коммуникация, иначе попросту не будет никакого движения знания. В конце концов, современно-европейский тип государственности (государства как “реконсолидируемой”, договорной системы) далеко не в последнюю очередь вообще появился потому, что успех вызова Реформации католицизму был обязан в том числе и требованию включить в социально-исторический процесс фактора языковой коммуникации по, казалось бы, очень частному прецеденту замены латинского языка религиозных проповедей местным. И в сущности это был прецедент требования обеспечить знанию возможность “двигаться” в обществе, превратиться в интенсивное и экстенсивное “предложение”, т.е. стать строителем социума на принципах “реконсолидируемых” систем.

В-четвертых, открытые знанию и управляемые интенсивным и экстенсивным знанием-предложением “реконсолидируемые” системы нуждаются не просто в языковой коммуникации, но специализированной языковой коммуникации, подтверждающей предмет знания, или самоидентификацию данной “реконсолидируемой” системы, в отличие от любой другой конкретной “реконсолидируемой” системы. Это означает, что управление в рамках данной конкретной “реконсолидируемой” системы процессом интенсивного и экстенсивного знания-предложения имеет свой “почерк”, который определяется выбором “ассортимента” знания (и соответствующего словаря). Понятно, что транснациональная корпорация вынуждена пользоваться неким “ассортиментом” знания, уходить от стандартизации, поскольку в силу самого факта вынуждена так или иначе ориентироваться на местное социокультурное многообразие. И чем скуднее ассортимент знаний в деятельности такой корпорации, чем эта деятельность более стандартизирована, тем менее она успешна, меньше отвечает параметрам “реконсолидируемой” системы, и наоборот. Хороший аналог здесь современное научное развитие, которое осуществляется по вектору развития междисциплинарности, т.е. возникающая новая дисциплина (аналог транснациональной корпорации) отделяет себя от других подобным образом возникающих дисциплин именно выбором “ассортимента” на личном дисциплинарном поле, внося вклад в глобализацию научно-дисциплинарного пространства.

В-пятых, “реконсолидируемая” система – это “междисциплинарность”, гибкость не только коммуникации, но и “физической” коммуникации. Интересный эксперимент проводит корпорация “Samsung”, построившая в прямом смысле мобильную штаб-

квартиру в виде курсирующего по океану судна, где и решаются важные для корпорации проблемы менеджмента, развития и т.д. И это, видимо, не случайно, не просто экстравагантность, информационно-коммуникативные технологии в глобализованном мире требуют и соответствующей “физической” инфраструктуры.

В-шестых, если “реконсолидируемые” системы являются библиотеками “междисциплинарного” знания, то это не только “знание-что” и “знание-как”, но и “знание-кто”, поскольку в силу поискового, творческого характера управления в таких системах важнейшую роль в них играет индивидуальное начало, когда деятельность этих систем сознательно выстраивается вокруг неформальных лидеров, людей с идеями, способных своевременно (т.е. опережающе) ставить проблемы и предлагать оптимальные (т.е. стратегические) пути их решения. “Реконсолидируемые” системы как системы управляемые (и управления) знанием логично востребуют главную для себя фигуру “интеллектуального работника” (knowledge-worker).

В-седьмых, организационно-управленческая деятельность в “реконсолидируемых” системах носит объективно противоречивый характер. Поскольку в центре этой деятельности управление знанием, людьми с идеями, она в принципе в высокой степени неформальна, непредсказуема, прецедентна. Не случайно, как в современной теории менеджмента, так и в практической экономике существует хорошо подтверждаемое эмпирическими исследованиями мнение, что сегодня складывается новый тип управления, объективно вмещающий в себя, с одной стороны, хаотичность, фрагментарность, нерегулируемость управленческих действий, а с другой – стремление все же их алгоритмизировать, подчинить каким-то устойчивым образцам, которые бы опять таки не были “жесткими формами”, но представляли собой “рамку”, ориентирующую на опережающую постановку проблем и стратегическое их решение.

В-восьмых, “реконсолидируемые” системы, как ни один другой тип социальных систем, нуждаются в подчеркивании своей самодентичности, постоянном самонапоминании о необходимости держаться вместе (“мы все в одной лодке”), соблюдать “свою” поисковую директорию (“мы не работаем с кем попало”) и т.п., поскольку “реконсолидируемые” системы существуют в глобализованном (“междисциплинарном”) пространстве и должны выдерживать узкую грань неперехода “междисциплинарности” в полностью унифицированное, “бездисциплинарное”, пространство.

В-девятых, потенциально “реконсолидируемая” система может никогда и не актуализоваться как таковая из-за сильной инерции старых, “линейных” механизмов поведения в условиях, когда “невидимая рука рынка” требует немалого терпения от тех, кто хочет воспользоваться ее эффектом, который в принципе не носит “линейного” характера и рассчитан на стратегическое мышление “рыночных игроков”, на “правила игры”, обычно исключаящие “немедленное вознаграждение”. Поэтому фактический переход к “реконсолидируемым” системам от иного, традиционного типа социальных систем достаточно инерционен, труден, хотя и императивен. А современный организационно-управленческий императив – это востребование стратегического мышления в “нелинейных” условиях рынка.

В-десятых, “реконсолидируемые” системы отличает принцип “коммуникация без границ”. В старом, традиционном типе транснациональной корпорации было заложено ограничение коммуникации как “горизонтальной” через жесткое организационное или/и функциональное структурирование, так и “вертикальной” через сосредоточение функции стратегического управления исключительно в высшем управленческом звене. Понятно, что информационная эра, или эра социумостроительной роли информационно-коммуникативных технологий, востребует социальные системы, которые бы отвечали свободному и технологичному циркулированию информации, т.е. системы, каждое из подразделений которых полномочно и ответственно представляет стратегическое поведение системы, чья коммуникативность, таким образом, утрачивает какие бы то ни было ограничители, формируя информационное пространство глобальной коммуникации, где “физические” пространство и время утрачивают свой смысл, превращаясь в виртуальное (информационно-технологическое) отсутствие времени и пространства.

В-одиннадцатых, поскольку “реконсолидируемую” систему можно определить как технологию передачи (распространения) знания, то такие системы как раз и решают известную проблему социокультурного контекста той или иной инновации, когда благодаря этому своему контексту инновация(некое знание) не приживается на другой социокультурной почве. Хорошо известно, что такая североамериканская инновация, как венчурная экономика, в Европе своих ожиданий пока не оправдывает, и причина здесь, по-видимому, та же, что и в гораздо более банальном случае разных манер стирки

одежды в Европе и США. Просто социокультурные стереотипы на этих материках разные. Есть известная попытка решить проблему кросскультурного распространения знания путем перевода социальных систем разного уровня на модульный тип структурирования, когда все подразделения-модули такой системы выполняют функцию ее “конфедеративных” (автономных) субъектов и когда, следовательно, реальными субъектами глобальной коммуникации выступают не номинальные “конфедерации”, а единственно эти самые “модули”. Однако все равно в “модульном” мире остается проблема социокультурных ограничителей. Вот ее-то эффективно и призваны решать “реконсолидируемые” системы, которые, будучи технологиями распространения знания, не закрывают глаза на то, что действуют они в реальном кросскультурном пространстве и что по самому этому факту вынуждены учитывать сопротивление местной социокультурности, предлагая соответствующие механизмы его преодоления.

В-двенадцатых, “реконсолидируемые” системы – это системы в принципе экспериментального поведения, в силу того что они сконцентрированы на управлении знанием (людьми с идеями). Движение знания всегда творческий риск, предполагающий поэтому решение проблем методом проб и ошибок, когда “пробы” (экспериментирование), чтобы снизить риск, не должны быть масштабными, но “шаговыми”, скромными, и такие “пробы” должны быть постоянными. Поэтому “реконсолидируемая” система как в сущности система движения знания обязана поддерживать в себе постоянную готовность к эксперименту в указанном смысле, к точно просчитываемым рискам. Убедительный пример перехода в экономической сфере к “реконсолидируемым” системам – это развитие системы венчурной (рисковой) экономики.

Таковы, пишет автор в заключение, проблемы, или темы, требующие внимания в рамках разработки методологии управления в новых социально-исторических условиях.

А.А.Али-заде

**УЭСТНИ Э.
ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНОГО
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СВЕТЕ ПЕРСПЕКТИВ
ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СОЦИОЛОГИИ
WESTNEY E.**

**Organisational evolution of the multinational enterprise: An
organisational sociology perspective // Management intern, rev. —
Wiesbaden, 1999. — Vol.39, — N1. — P.55-75.**

Автор из США, специалист в области менеджмента, предпринимает, как она сама это определяет, очень осторожную попытку уточнить предметно-проблемное и методологическое поле организационной социологии, или социологии организационно-управленческих систем, ибо эволюция этих систем в течение второй половины XX в. позволяет говорить о появлении здесь “новых форм” в связи с развитием транснационального предпринимательства.

В 60-х годах, пишет автор, социальные науки предсказывали, что научное и технологическое развитие, особенно компьютерных и связанных с ним и информационно-коммуникативных технологий, а также сдвиг к “обществу, основанному на знании”, где доминирует “нематериальное” и инновативное производство, к концу XX столетия кардинально изменят в индустриально развитых странах природу труда. В 80-х и 90-х годах в социальных науках все ярвственнее констатировалось наступление эры новых организационных форм, именовавшихся по контрасту со старыми “постбюрократическими”, “постмодернистскими”, “постфордистскими”. В последнее время в академической и бизнес-литературе их все больше называют “сетевыми организациями”, акцентируя на “сотруднические” модели их поведения. И все согласны, что в этих новых организационных формах осуществлена “управленческая революция”, замена верти-

кальной бюрократической коммуникации, когда информация шла “навверх”, а решения “вниз”, на горизонтальную коммуникацию и децентрализованное принятие решений, что обуславливалось требованием принципа обратной связи в телекоммуникационную эпоху.

Новые организационные формы более “плоские” и “малоформатные”, чем старые, а также более гибкие, способные оперативно маневрировать своими ресурсами (человеческими, “материальными” и “нематериальными”) в ответ на вызовы изменчивой рыночной конъюнктуры. “Сетевой” принцип поведения новых организационных форм является принципом взаимодействия между всеми “инсайдерскими” группами организации и между “инсайдерами” и всеми “аутсайдерами” (поставщиками, клиентами, акционерами). “Уполномоченность” работников и повышенная ответственность принятия решения – таковы критерии новых организационных форм.

И действительно, прогнозируемая теоретическая новая организационная модель обрела свою “плоть и кровь” в новой организационной форме транснационального предпринимательства (ТНП). Новизна состояла в том, что корпорация ТНП стала уходить от своих традиционных моделей как дезинтегративной, так и глобальной “домашнего базирования”, превращаясь в глобальную интегративную сеть со следующими ключевыми особенностями:

- сильными горизонтальными связями, пронизывающими все дочерние отделения в разных странах (в противоположность доминированию в старых моделях ТНП “вертикальных” взаимоотношений), и устойчивыми взаимодействиями на всех уровнях глобальной “сети”-корпорации, а не только на уровне высшего управленческого звена;

- штаб-квартирой, организационно и часто “физически” не локализованной “дома”, так что “домашние” деловые операции оказываются деловой активностью лишь одного из многих дочерних отделений ТНП, только усиливая “горизонтальный” принцип взаимоотношений;

- возрастающей ролью штаб-квартиры как координатора и “архитектора” (а не контролера в иерархических системах) и принципом взаимозависимости вместо принципа автономных дочерних отделений в дезинтегративной модели и принципа подчинения дочерних отделений в глобальной “домашнего базирования” модели;

– “дисперсией” инновационного ресурса, когда инновационная активность распространяется во всей “сети” ТНП по принципу волны.

Между тем исследователи, которые занимаются данной, “интегративно-сетевой” моделью ТНП, в сущности очень ограничивают себя как специалисты в области организационной социологии, кем они в действительности и являются, разрабатывая пусть и в столь конкретных терминах, проблему организационных инноваций. Литература по разработке новой модели ТНП не помещает эту разработку в весьма уместный для нее более широкий социологический контекст трансформации организационных систем в индустриально развитых странах в новейшее время. Тем более что существует отдельная социологическая литература, исследующая тематику “изменения характера труда в связи с изменением его организации”. И здесь не только в проблемно-предметном, но прежде всего методологическом отношении был бы очень плодотворен альянс этих двух литератур. Он позволил бы увидеть за организационными трансформациями на уровне отдельного предприятия (корпорации ТНП) более широкие социальные трансформации, понять, что эти социально-экономические организационные трансформации следует рассматривать не как отдельную тему, или проблему, то ли социологии, то ли экономики, то ли философии, но как предмет отдельной дисциплины – организационной социологии.

В пользу такой дисциплинарной инновации говорит еще один поток литературы, существующий параллельно с литературой по ТНП и разрабатывающий тему международного бизнеса (МБ) в организационных рамках международных стратегических альянсов. И несмотря на то что “интегративно-сетевая” модель ТНП могла бы быть хорошим инструментом в анализе “альянсовой” модели МБ и наоборот, лишь в очень немногих исследованиях такая попытка как-то предпринимается. Например, не мешало бы выяснить, что такое “альянсовый” МБ в сравнении с “интегративно-сетевым” ТНП, какая из этих двух форм более архаична или “продвинута”, если за точку отсчета взять устаревшие модели ТНП (то, от чего отказались). Это позволило бы проследить динамику организационных форм в отвлечении от их конкретики и указать здесь на определенные социологические следствия самого широкого спектра. А указание на “социологические следствия самого широкого спектра” означает включение в организационную социологию третьей составляющей

наряду с социологией “интегративно-сетевой” модели ТНП и социологией “альянсовой” модели МБ социологию изменения характера труда в зависимости от изменения организации труда.

Но есть еще и четвертая составляющая в виде внушительной литературы по сравнительному анализу социально-экономических систем. Сравнительный анализ экономик в их социокультурных контекстах – это традиционные в социологии разработки, которые получили новый импульс в связи с неординарными экономическими успехами сначала Японии, а затем и некоторых других азиатских стран. Понимание, что эти экономики были организованы существенно иначе, чем “образцовые” западные модели, стало первым импульсом к магистральным разработкам в социально-экономической области, поскольку в японском и других азиатских странах прецедентах усмотрели альтернативу североамериканской социально-экономической модели в отношении роли государства в экономике. Однако вскоре было признано, что так же, если не более, значимы вариации базовой формы бизнеса не только между Азией и Западом, но и внутри Азии. Японские, корейские, китайские, тайваньские, гонконгские организационные формы бизнеса разнились между собой не хуже, чем все вместе они отличались от англосаксонской “фирменной” модели.

В этой связи экономика как социальная организационная форма стала рассматриваться зависимой от социально-исторической традиции данной страны, а организационные формы – как весьма инерционные, неизменяемые социокультурные образования. А теперь, сопоставив этот взгляд в рамках сравнительных социально-экономических исследований с литературой по “новым организационным формам” в рамках анализа “интегративно-сетевой” модели ТНП, мы увидим, что обе исследовательские позиции необходимо дополняют друг друга, являясь каждая крайностью в качестве концептуальной и методологической позиций организационной социологии, поскольку одна делает исключительный акцент на организационных инновациях, защищая теорию социокультурной конвергенции в отношении социальных организационных форм, а другая – на организационном консерватизме, пропагандируя теорию социокультурной дивергенции. Можно ли сомневаться в необходимости здесь компромисса в пользу организационной социологии, которая обязана избежать идеологической ангажированности со стороны как теории дивергенции, так и теории конвергенции, рассматривая социальные организационные формы достаточно “космополитными”, чтобы

не игнорировать факт создания новых организационных технологий и распространения их в мире, но и не закрывать при этом глаза на проблему социокультурного сопротивления организационным инновациям.

С таких (научно-методологических, а не идеологических) позиций организационной социологии можно было бы увидеть фактическую страновую вариабельность социально-экономических организационных форм как импульс к анализу, что в этих внешне разных формах существенно, а что несущественно. В частности, существенной особенностью может быть явное доминирование в китайской (включая тайваньскую, гонконгскую) социально-экономической модели в сравнении с западной доли семейного бизнеса. Вот задача для “организационных социологов”, которые должны дать ответ, что стоит за распространенностью именно в азиатских странах (исключая, кстати, Японию) “семейной” модели экономики и каковы последствия этого в отношении перспектив развития в “китайских” странах “интегративно-сетевой” модели ТНП. И уже можно сказать, что если семейная форма организации экономики для “китайского” региона не случайность, то “постиндустриальная” перспектива для него весьма проблематична, поскольку “семейственность” будет, очевидно, блокировать переход на “интегративно-сетевую” модель ТНП, основанную на максимальном расширении корпоративной “семьи”.

С другой стороны, эмпирическим показателем хороших “постиндустриальных” перспектив национальной экономики является легкость, с какой данная экономика экспортирует или/и импортирует организационные технологии (организационные инновации). Между тем таких исследований в рамках организационной социологии крайне мало. А ведь степень, в какой японский бизнес за последние десять и даже больше лет экспортирует свои “домашние” организационные формы, позволяла бы внести серьезный исследовательский вклад в прояснение динамики ТНП и, в частности, проанализировать эту динамику с позиции той особенности японского “организационного экспорта”, что экспортируемые образцы очень часто оказывались сильно измененными в их новых (социокультурных) контекстах. И возникает вопрос: это изменения чисто технологические, в порядке развития инновационного процесса, или же социокультурно-адаптивные? По какому механизму приживается ин-

новация на “чужой почве”? И за этим звучит: имеет ли вообще социокультурный контекст существенное здесь значение.

Необходимо, пишет автор в заключение, объединить разрозненные усилия исследователей, которые занимаются в сущности организационной социологией, но зачастую сами не знают об этом. Накоплен достаточный эмпирический, методологический и концептуальный материал, чтобы провести теперь дисциплинарную реорганизацию.

А.А.Али-заде

**БРЮСТЕР К.
СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ
ПОТЕНЦИАЛОМ: ОЦЕНКА РАЗНЫХ ПАРАДИГМ
BREWSTER CH.**

**Strategic human resource management:
The value of different paradigms // Management item.
rev. – Wiesbaden, 1999. – Vol.39, – N 3. – P.45-64.**

Автор из Великобритании, специалист в области теории менеджмента, считает, что развитие такого важного исследовательского направления в рамках научно-дисциплинарного подхода к менеджменту, как стратегическое управление интеллектуально-человеческим потенциалом (ИЧП), тормозится из-за отсутствия ясности в отношении концепции этого исследовательского направления.

Если, пишет автор, брать термин “парадигма” в куновском смысле “модели жизни”, допускающей существование альтернативных “моделей”, то исследование в области управления ИЧП ведется сегодня в двух парадигмах – универсалистской и контекстуальной. Универсалистская парадигма в изучении организационно-управленческих систем тяготеет, подобно универсалистскому подходу в любой другой области социальных наук, к пониманию своего предмета в терминах формирования его эффективных моделей как средств решения утилитарных задач и достижения утилитарных целей. Так, модель управления ИЧП нужна, чтобы решить задачу эффективности деятельности, скажем, фирмы, а потому управление ИЧП рассматривается исключительно на уровне организаций и моделируется на принципах должного управления ИЧП, с которым и должна согласовываться реальная организационная деятельность,

если она претендует на успех. Поэтому универалистская методология дедуктивна, для нее не существует никаких контекстуальных различий – региональных, социально-политических, географических, социокультурных. Культурологическим коррелятом универалистской модели управления ИЧП является теория конвергенции.

Другое дело, что такая научно-методологическая (универалистская) модель управления ИЧП не только популярна в США (а не в Европе), но и коррелирует с культурологической моделью современного мира, который, как принято считать, “американизирован”, т.е. конвергирован по факту экономического и культурного доминирования в нем США. Возможно, поэтому в Европе, “ущемленной” такой американской экспансией, придерживаются прямо противоположной, контекстуальной модели менеджмента, и в частности менеджмента ИЧП. Понятно, что контекстуальная модель в силу ее контраста с универалистской сознательно уходит от “естественнонаучного” методологического образца, ориентируясь уже не на дедуктивную, а на индуктивную методологию. Однако нюанс здесь состоит в том, что предметом индукции выступают всевозможные контекстуальные различия в менеджменте вообще и менеджменте ИЧП в частности. Это различия между региональными ИЧП, отраслевыми (в социально-экономической сфере) ИЧП, странами социокультурными ИЧП т.д. Таким образом, управление ИЧП преодолевает ограничительные рамки организационной деятельности (рамки науки управления “производственным коллективом”, “работниками”) и моделируется совершенно свободно, например, как национальная или региональная социальная политика с акцентом соответственно на социально-экономические особенности и интеллектуально-человеческий ресурс страны или региона. В контекстуальной парадигме, в отличие от “естественнонаучного” подхода в парадигме универалистской, практикуется “социологический” подход, предполагающий не объяснение (с точки зрения общего закона), но интерпретацию, когда “общего закона” не существует в принципе, а можно говорить лишь о статистически складывающихся тенденциях в тех или иных конкретных контекстах. И за всем этим стоит уже сознательно защищаемая культурологическая теория дивергенции.

В том и заключается минус контекстуальной парадигмы, что она, в отличие от универалистской, сознательно строится на теории дивергенции, явно обнаруживая свою идеологическую ангажированность. Но в этом же и ее плюс она не игнорирует реальную проблему

контекста среды, куда погружен ИЧП, который поэтому реально сопротивляется своему превращению только в средство для чего-то другого. Именно по такому основанию, если делать сознательный выбор между двумя парадигмами в области социальных наук в целом, теоретического менеджмента в частности и управления ИЧП в особенности, предпочтительна контекстуальная, или “социологическая”, парадигма, обращающая внимание, в отличие от парадигмы универсалистской, или “естественнонаучной”, на специфику своего базового объекта исследования – человека. Внутри же этой предпочтительной парадигмы ничто не мешает применять “естественнонаучный” подход в тех границах, которые не превращают базовый объект социального исследования лишь в инструментальное средство.

Социология сегодня перестала быть только “статистикой” и обрела значение междисциплинарного научного средства моделирования современного социума, в том числе и моделирования, для практических целей, организационной деятельности на любом уровне, в частности на уровне предприятия. А когда речь идет о транснациональных предприятиях, то “социологическое” моделирование такой организационной деятельности просто необходимо, ведь эти предприятия существуют в кросскультурной среде, проблема сопротивления которой корпоративным “правилам игры” не решаема в принципе в рамках универсалистского подхода. Характерное эмпирическое свидетельство основательности контекстуальной парадигмы – ситуация посткоммунистических государств в Центральной и Восточной Европе, показывающая их одинаково решительный уход от прежней социальной модели, но большую вариативность при движении в новом направлении. В данном случае очевиден более сильный объяснительный ресурс контекстуальной парадигмы в сравнении с универсалистской.

Тем не менее, пишет в заключение автор, ни одну из парадигм нельзя отбрасывать, контекстуальная должна быть базовой методологией, а универсалистская применяться по мотиву достижения, насколько это возможно, общеупотребительных моделей.

А.А.Али-заде

НАУКА И ОБЩЕСТВО НА РУБЕЖЕ ВЕКОВ

Реферативный сборник

Художественный редактор Т.П.Солдатова
Технический редактор Н.И.Романова
Корректор В.И.Чеботарева

Лицензия: Серия ИД № 00748 от 18.01.2000 г.

Гигиеническое заключение

№ 77.99.6.953.П.5008.8.99 от 23.08.1999 г.

Подписано к печати 7/ХІІ - 2000 г. Формат 60x84/16

Бум. офсетная № 1. Печать офсетная Свободная цена

Усл. печ.л. 11,75 Уч.-изд.л. 11,0

Тираж 400 экз. Заказ № **172**

ИНИОН РАН, 117418, Москва, Нахимовский пр-кт, д. 51/21

Отпечатано в типографии ИНИОН РАН

Отдел маркетинга и распространения информационных изданий

Тел. (095) 120-4514

Факс (095) 120-4514

Е-mail: market@INION.ru

119890. Москва, М. Знаменский пер., д. 11, стр. 3

тел.: 291-28-87

042(02)9