

*А.С. АКОПЯН,  
В.В. БУШУЕВ,  
В.С. ГОЛУБЕВ*

## **Эргодинамическая модель человека и человеческий капитал**

История цивилизации в целом есть главным образом история развития человека.

Программой развития ООН (ПРООН) разработан и внедрен в международную практику индекс развития человека (ИРЧ), другое его название - индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП). Этот показатель является обобщающей конструкцией, построенной на основе трех косвенно связанных показателей: средней продолжительности жизни, уровня образования и валового национального продукта (ВНП) [Доклад... 1996] на фиксированный момент времени. Актуальна также проблема количественных оценок и унифицированных показателей, объективно оценивающих человеческое развитие и сравнимых в определенном диапазоне времени [Акопян, 2001].

Ранее на базе эволюционного подхода [Голубев, 1990] была разработана количественная теория социоприродного развития [Бушуев... 2002; Бушуев, Голубев, 2001], основанная на некоторой модели человека, главной характеристикой которой служит человеческий капитал. Эта величина определяет "богатство", заключенное в человеке, его "запас устойчивости". В термодинамической (точнее, эргодинамической, см. ниже) трактовке "богатство" - аккумулированная свободная энергия [Бушуев... 2002]; в экономической - некоторая условная стоимость человека.

В развитие этих исследований ниже выводятся уравнения модели и обсуждаются следствия из них применительно как к индивиду, так и социуму в целом.

### **Модель человека**

Если проблема развития вообще - естественно-научная, то проблема развития человека - естественно-гуманитарная, так как именно гуманизм есть основное родовое и видовое свойство человеческой популяции. На такого рода понимании целостности человека в неразрывной связи с окружающей средой основана трактовка личности, где, кроме психосоматической индивидуальной целостности, присутствует "духовное начало, отличающее человека от животного", "само себя понимающее бытие" (Й. Ратцингер). Такой подход преобладает в натуралистических медико-биологических теориях, от социобиологических концепций (социобиология Э. Уилсона, этология, человеческая экология) до концепций неогиппократизма, в частности биотипологии [Лисицын, 1998].

Сегодня никем не оспаривается, что в современных условиях образ жизни как субъективный фактор на 50-55% обуславливает состояние здоровья. Затем, "по ста-

*А к о п я н Андрей Степанович - доктор медицинских наук, профессор, директор Республиканского центра репродукции человека.*

*Б у ш у е в Виталий Васильевич - доктор технических наук, генеральный директор Института энергетической стратегии Министерства топлива и энергетики РФ.*

*Г о л у б е в Владимир Степанович - доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Института литосферы окраинных и внутренних морей РАН.*

тистическому весу" следует воздействие окружающей среды - экологической ситуации, влияние которой на здоровье оценивается в 20-25%. Удельный вес генетических, наследственных факторов колеблется в пределах 15-20%. На долю же служб и систем здравоохранения, вопреки ожиданиям 1960-1970-х годов, пришлось лишь 8-10% воздействия на состояние общественного здоровья [Лисицын, 1998]. Такое распределение сегодня принято Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и широко известно в качестве формулы (модели) здоровья как базового условия жизни.

Количественные характеристики и единицы измерения гуманитарной компоненты в естественно-научном знании о развитии феномена человека изучены мало. Поэтому приходится начинать исследования практически с нуля, опираясь пока лишь на здравый смысл и интуицию.

Человеческий капитал (*H*) предлагается рассматривать состоящим по меньшей мере из трех компонент: витальной (жизненной), социальной и духовной. Витальный капитал (*V*) — это врожденная составляющая *H*, то "богатство", которое человек получает изначально. Социальный капитал (*S*) человек приобретает в течение жизни, в частности за счет социальных расходов государства (образование, здравоохранение, социальные выплаты и т.п.). Духовный капитал (*D*) приобретается человеком через его внутреннюю жизнь путем самосовершенствования.

Понятие "духовный капитал" разработано наиболее слабо. Духовность - в предлагаемом смысле не является данью моде и не несет каких-либо характеристик религиозности, в контексте идеологии которой этот термин зачастую используется. Признавая его уязвимость для критики, мы рассматриваем "дух" как внутреннюю, моральную силу, сознание, мышление, психические способности и как понятие, означающее невещественное (неовещественное) начало, в отличие от вещественного, материального. Целесообразность нетеологического использования термина "духовность" объясняется как интересами дискуссии, так и отсутствием в официальной науке собственного понятийного аппарата для рассматриваемого круга явлений.

Явления "духовной" жизни определяются "сверхприродной" (т.е. общественной) сущностью человека, составляющей основу человеческого духа, морального сознания, кантовского разума, марксова "самосознания", и качественно описываются такими человеческими характеристиками, как совесть, порядочность, критическое отношение и мышление, здравый смысл, альтруизм, взаимопомощь, способность и желание к восприятию нового, наличие интеллектуальных интересов, запросов и идеалов и т.д. [Панфилова, 2001].

Тема "сверхприродного" подробно разработана марксизмом на основе классической немецкой философии, утвердившей социальное содержание идентификации личности через понятие "самосознание", "человеческий дух", "дух и материя".

И. Гундаров, анализируя факторы духовного неблагополучия как причину сверхсмертности, вводит понятие духовно-демографической детерминации, выделяя позитивную и негативную духовность. К внутренним условиям формирования духовности автор относит этнический архетип, национальные традиции, генетические особенности и т.д.; к внешним - образование, воспитание, идеологические установки, культурное развитие, социально-экономические отношения, материальное благосостояние.

К основным индикаторам негативной духовности, доступным для международных сравнений, автор относит самоубийства (безысходность, потеря смысла жизни) и убийства (агрессивность, озлобленность). В качестве индикатора общего духовного неблагополучия предлагается показатель общей преступности [Гундаров, 2001].

Обсудим последовательно каждую из предлагаемых нами составляющих человеческого капитала.

В процессе жизни человек расходует свой изначальный "запас устойчивости" - витальный капитал. Законы, по которым это происходит, еще не известны. Один из способов их постижения - феноменологический, когда исследуется ряд частных моделей человека. Та модель, следствия из которой наиболее соответствуют эмпирическим наблюдениям (из области медицины, социологии, психологии и т.п.), при-

знается наиболее "правильной", "полезной". По мере роста соответствующих знаний о человеке феноменологическая модель совершенствуется.

Витальный капитал - это практически аккумулированная в человеке свободная энергия в ее информационной форме [Бушуев, Голубев, 2001]. Она соотносится с работой, произведенной природой по "конструированию" индивида. В экономической трактовке витальный капитал представляет собой изначальную стоимость человека (при рождении). И хотя эта стоимость не известна в принципе, тем не менее можно условиться придать ей определенное значение, опираясь на систему приоритетов социума [Бушуев... 2002; Бушуев, Голубев, 2001].

В процессе жизнедеятельности человек совершает "полезную" работу. При этом он, образно говоря, "извлекает" свободную энергию из внешних энергопотоков (например, из пищи). Процесс "извлечения" - несамопроизвольный, на него надо затратить энергию, произвести работу. Это осуществляется за счет аккумулированной в человеке свободной энергии - его витального капитала. В результате витальный капитал человека постепенно уменьшается, человек физиологически стареет [Голубев, 1990].

В первом приближении положим, что удельная скорость расходования витального капитала ( $V$ ) постоянна, т.е.:

$$-\frac{1}{V} \frac{dV}{dt} = \gamma, \quad \gamma = const. \quad (1)$$

Интегрируя (1) при начальном условии  $t = 0, V = V_0$  ( $V_0$  - изначальное значение витального капитала), найдем:

$$V = V_0 e^{-\gamma t}. \quad (2)$$

В отличие от витального капитала, который уменьшается в течение жизни (см. рис.), духовный и социальный капиталы растут со временем. Законы роста нам неизвестны. Допустим, что на протяжении индивидуальной жизни скорость роста  $D$  и  $S$  уменьшается, в простейшем случае, по линейному закону.

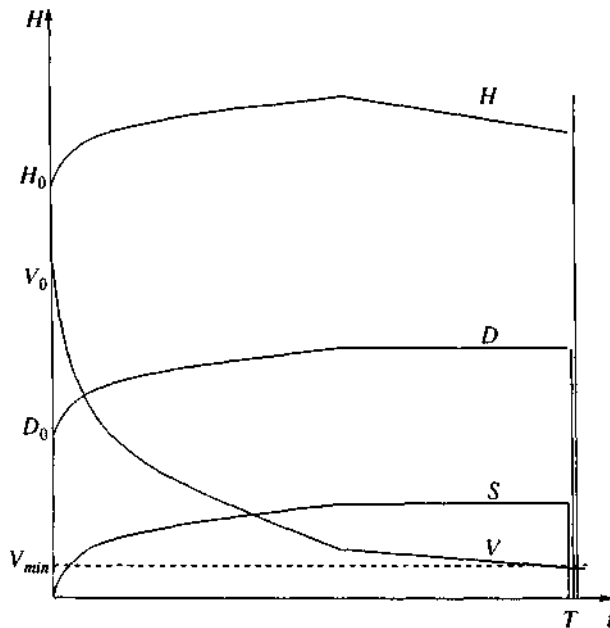


Рис. Схематическое изображение изменения со временем ( $t$ ) человеческого капитала индивида ( $H$ ) и его составляющих: витального ( $V$ ), социального ( $S$ ) и духовного ( $D$ ) капитала

В этом случае имеем следующие уравнения динамики  $D$  и  $S$ :

$$\frac{dD}{dt} = \alpha \left( 1 - \frac{D}{\bar{D}} \right), \quad (3) (4)$$

$$\frac{dS}{dt} = \beta \left( 1 - \frac{S}{\bar{S}} \right),$$

где  $\alpha$  и  $\beta$  - постоянные коэффициенты, имеющие смысл кинетических констант роста  $D$  и  $S$ ;  $\bar{D}$  - равновесное значение духовного капитала, при котором  $dD/dt = 0$ ;  $\bar{S}$  - такое же равновесное значение социального капитала.

Интегрируя эти уравнения при начальных условиях  $t = 0, D = D_0, S = 0$ , найдем, что величины  $D$  и  $S$  растут со временем (рис.) по зависимостям:

$$D = \bar{D} - (\bar{D} - D_0) \cdot \left( 1 - e^{-\frac{\alpha}{\bar{D}} t} \right), \quad (5)$$

$$S = \bar{S} \cdot \left( 1 - e^{-\frac{\beta}{\bar{S}} t} \right). \quad (6)$$

При этом допускается, что человек уже рождается с некоторым изначальным "запасом" духовности  $D_0$  (в частном случае можно положить  $D_0 = 0$ ).

На основе (2), (5), (6) имеем следующее уравнение динамики человеческого капитала:

$$H = \bar{D} - (\bar{D} - D_0) \left( 1 - e^{-\frac{\alpha}{\bar{D}} t} \right) + V_0 e^{-\gamma t} + \bar{S} \left( 1 - e^{-\frac{\beta}{\bar{S}} t} \right). \quad (7)$$

Константы, входящие в это уравнение ( $\alpha, \beta, \gamma, \bar{D}, D_0, V_0, \bar{S}$ ), неизвестны. Поэтому уравнение (7) характеризует динамику человеческого капитала теоретически, в общем виде показывая, от каких параметров она зависит. Тем не менее ряд следствий из этого уравнения (см. ниже) имеют практическое значение.

Уравнение (7) дает максимум функции  $H(t)$ . Это означает, что по мере жизни человеческий капитал индивида сначала растет, а потом уменьшается (рис.).

Значения  $H$  определяются как врожденными характеристиками ( $D_0, V_0$ ), так и приобретенными ( $D, S$ ) человеком за время жизни, а также удельными скоростями их изменения со временем ( $\alpha, \beta, \gamma$ ).

Величина  $\bar{S}$  определяет качество индивида как работника. Она увеличивается с ростом удельных социальных расходов государства [Бушуев... 2002; Бушуев, Голубев, 2001].

Величины  $\bar{D}, D_0$  характеризуют качество индивида как носителя нравственности. Они зависят от ценностных установок индивида и его работы по их реализации — самосовершенствования человека. В свою очередь, индивидуальные ценности во многом определяются национальным менталитетом, а также типом государственного устройства.

Не обсуждая преимущества и недостатки либерального и авторитарного государства, заметим лишь, что переход России на либеральный путь привел к падению человеческого капитала [Бушуев, Голубев, 2001].

Величина  $V_0$  характеризует энергетическую составляющую качества человека - продолжительность жизни.

Пусть  $V_{\min}$  - минимальное значение витального капитала (рис.), отвечающее "естественному" концу жизни (при этом смерть по причине несчастного случая исключается). Тогда из (2) следует формула для продолжительности жизни  $T$ :

$$T = \frac{1}{\gamma} \ln \frac{V_0}{V_{\min}}. \quad (8)$$

В соответствии с (8) основным фактором, влияющим на  $T$ , является удельная скорость расхождения витального капитала  $u$ , которая зависит от образа жизни (что соотносится с данными ВОЗ). Определенное значение имеет также наследственный фактор ( $V_0$ ). Величина  $V_{\min}$  характеризует роль экологического фактора и здравоохранения: чем менее загрязнена среда и лучше здравоохранение, тем меньше  $V_{\min}$  и, соответственно, больше продолжительность жизни  $T$ .

Таким образом, основные факторы, влияющие на здоровье человека, согласно ВОЗ, находят отражение в теоретической "формуле здоровья" (8). Причем влияние на  $T$  наследственности ( $V_0$ ), экологии и здравоохранения ( $V_{\min}$ ) примерно равноценно и относительно мало. В то же время фактор образа жизни ( $\gamma$ ) является определяющим.

Влияние социальной ( $S$ ) и духовной ( $D$ ) составляющих человеческого капитала на продолжительность жизни имеет место, если удельная скорость ( $\gamma$ ) расходования витального капитала не постоянна (как полагалось), а зависит от  $S$  и  $D$ . В этом случае между витальным капиталом, с одной стороны, социальным и духовным - с другой, существует обратная связь. Она отрицательна, если рост  $S$  и  $D$  замедляет убыль  $V$ .

Особо важное значение, по нашему мнению, имеет отрицательная обратная связь между  $V$  и  $D$ . Она характеризует "человека духовного", который бережно расходует свой изначальный "запас устойчивости". Он стремится прожить более полную и долгую жизнь, чтобы максимально реализовать свое эволюционное и информационное предназначение. Таким образом, нами сделана попытка количественно определить еще один фактор здоровья - нравственный, духовный - как составную часть образа жизни (величина  $\gamma$ ).

### Человеческий капитал общественных групп (социумов)

Применительно к социуму исследуется удельный человеческий капитал (УЧК) - человеческий капитал социума в расчете на одного человека [Бушуев, Голубев, 2001; Бушуев... 2002]. Для величины  $v$  удельного витального капитала (УВК) имеем следующее уравнение сохранения:

$$dv/dt = LV_0 - FV_{\min} + \omega, \quad (9)$$

где  $L$  и  $F$  - удельные (в расчете на одного человека) рождаемость и смертность, со - скорость расходования УВК в процессах жизнедеятельности. Для величины со в простейшем случае по аналогии с (1) имеем:

$$\omega = -\gamma v. \quad (10)$$

Рассмотрим случай, когда в социуме имеется по отношению к величине  $v$  динамическое (подвижное) равновесие, при котором  $dv/dt = 0$ . Тогда на основе (9) и (10) находим равновесное значение УВК  $v = \bar{v}$ :

$$\bar{v} = \frac{LV_0 - FV_{\min}}{\gamma}. \quad (11)$$

Равновесный социальный и духовный капитал индивида  $S = \bar{S}$ ,  $D = \bar{D}$  введены выше - (3) и (4). Равновесное значение  $s = \bar{s}$  удельного социального капитала (УСК)

определяется средним по социуму значением  $\bar{s}$  ( $\bar{s} = \frac{\sum_{i=1}^N \bar{s}_i}{N}$ , где  $N$  - численность народонаселения).

Аналогично определяется равновесное значение удельного духовного капитала ( $d$ ). Таким образом, мы ввели все составляющие величины  $h$  равновесного удельного человеческого капитала (УЧК):  $\bar{v}$ ,  $\bar{d}$  и  $\bar{s}$ . Однако рассчитать величину  $h$  непосредственно не удается, так как неизвестны численные значения параметров рас-

четных уравнений. Тем не менее выведенные выше уравнения полезны, ибо они проясняют движущие силы развития человека и описывает динамику человеческого капитала в зависимости от целого ряда факторов.

Абсолютное значение величины УЧК (так же, как и национального богатства стран в целом) неизвестно. Ценность человека зависит и от таких характеристик социумов, как национальный менталитет, групповые приоритеты и ценностные установки. Поэтому ранее нами для расчета удельной величины производства человеческого капитала (ПЧК) был использован особый прием [Бушуев, Голубев, 2001; Бушуев... 2002], основанный на сопоставлении относительного вклада различных составляющих - производства физического (ПФК), социального (ПСК), витального (ПВК)<sup>1</sup> и духовного (ПДК) капитала в величину синтетического индекса развития (СИР). В результате были найдены величины ПСК, ПВК и ПДК (в долл. на чел. в год) для разных стран мира.

Для расчета "абсолютных" величин УСК, УВК, УДК и УЧК мы предлагаем использовать следующие соотношения:

$$\begin{aligned} \text{УВК} &= (\text{ПВК})\text{Г}, \\ \text{УСК} &= (\text{ПСК})\text{Г}, \\ \text{УДК} &= (\text{ПДК})\text{Г}, \\ \text{УЧК} &= (\text{ПВК} + \text{ПСК} + \text{ПДК})\text{Г}. \end{aligned} \tag{12}$$

При этом величины УВК, УСК, УДК и УЧК есть не что иное, как  $\bar{v}$ ,  $\bar{s}$ ,  $\bar{d}$  и  $\bar{h}$ , соответственно.

В таблице приведены рассчитанные значения этих индексов для ряда стран мира за 1997 год с использованием найденных ранее [Бушуев... 2002] значений ПВК, ПСК и ПДК. Максимальное значение УЧК среди рассмотренных стран имеет Франция (7,47 млн долл. на чел.), а минимальное - Болгария (1,09 млн долл. на чел.). Неодинаковые значения УЧК стран мира обусловлены разницей в величинах ВВП, социальных расходов государства, рождаемости, средней продолжительности жизни [Бушуев... 2002]. Россия занимает в ряду исследованных стран предпоследнее место (УЧК = 2,29 млн долл./чел.).

Существует определенный интервал (норма), в пределах которого меняется УЧК. Интервал-норма в ряду рассмотренных стран будет (1-7): максимальный УЧК (Франция) больше минимального (Болгария) в 7 раз. Для мира в целом этот интервал увеличится, но вряд ли существенно. Естественно допустить, что и в рамках одной страны интервал-норма сохраняется. Другими словами, индивиды различаются по величине ПЧК в среднем в пределах этой нормы. То, что выходит за ее пределы, есть отклонение, своего рода "гуманитарная болезнь".

Между величинами ПЧК и ВВП существует зависимость, близкая к линейной [Бушуев... 2002]. Аналогичная зависимость должна сохраняться между УЧК индивида и его материальным богатством. Последнее означает, что как доходы, так и богатство людей в равновесном социуме должны изменяться в пределах нормы. То, что выходит за пределы этой нормы, является своего рода "социальной болезнью". Существование в обществе, с одной стороны, бедных, а с другой - миллионеров с этой точки зрения свидетельствует о "заболевании" социального организма.

### Об эргодинамике

В наших работах по социоприродной эволюции мы неоднократно подчеркивали, что используем термодинамический метод исследования. Между тем рассматриваемые процессы движения и превращения энергий разного типа охватывают сущест-

<sup>1</sup> Здесь мы отошли от использованного ранее [Бушуев... 2002] термина "генный капитал" к пользу другого - "витальный капитал".

**Удельный человеческий капитал (УЧК) и его составляющие (УСК, УВК, УДК) для ряда стран мира за 1997 год**

№ п/п	Страны	УСК, млн долл./чел.	УВК, млн долл./чел.	УДК, млн долл./чел.	УЧК, млн долл./чел.	Место по УЧК
1	Австралия	1,31	2,51	1,96	5,78	9
2	Болгария	0,057	1,09	1,24	1,09	19
3	Бразилия	0,21	2,53	2,36	5,10	15
4	Великобритания	1,72	2,09	1,71	6,33	7
5	Дания	2,86	2,20	1,78	6,84	5
6	Израиль	1,78	2,86	2,33	6,97	2
7	Индия	0,002	2,77	2,77	5,54	11
8	Ирландия	1,62	2,08	1,70	5,4	4
9	Испания	1,02	1,34	1,07	3,43	17
10	Нидерланды	3,08	2,11	1,70	6,89	4
11	Н. Зеландия	1,56	2,18	1,79	5,43	13
12	Норвегия	2,09	2,38	1,92	6,39	6
13	Россия	0,08	1,14	1,07	2,29	18
14	США	1,28	2,43	2,00	5,71	10
15	Финляндия	1,97	1,92	1,59	5,48	12
16	Франция	3,48	2,22	1,77	7,47	1
17	Швейцария	3,23	1,64	2,05	6,92	3
18	Швеция	2,66	1,88	1,51	6,05	8
19	Ю. Корея	0,20	1,78	1,52	3,50	16

венно более широкий круг явлений, чем традиционно изучаемые термодинамикой. Поэтому будет более правильным объединить эти исследования под эгидой науки о движении и превращении энергий разного вида - эргодинамики.

Предметом изучения эргодинамики являются особые системы, которые условно можно назвать "системы-эргопреобразователи". Они "сконструированы" природой или человеком. Для их образования затрачена энергия, совершена работа. Поэтому указанные системы обладают большей свободной энергией (негэнтропией), чем вмещающая среда - в них аккумулирована избыточная свободная энергия, запасена "устойчивость" [Бушуев, Голубев, 2001].

В данных системах на фоне основного процесса рассеяния аккумулированной в них свободной энергии протекает сопряженный процесс получения "полезной" работы на потоках поступающей в них энергии. Эргопреобразователи (ЭП) - своего рода "машины" (естественные или искусственные), которые используют внешние потоки энергий разного типа, "извлекая" из них свободную энергию и производя "полезную" работу. Естественно, эта деятельность не может осуществляться "даром". На обеспечение работы расходуется часть изначально аккумулированной свободной энергии ЭП, поэтому его "запас устойчивости" уменьшается, "машина" изнашивается, старится и со временем перестает действовать, "отмирает".

В целом также функционирует и человек. Его витальный капитал постепенно расходуется. Однако наблюдается не просто его рассеяние: часть его свободной энергии временно аккумулируется в нем самом (социальный, духовный капитал) и в конструируемых им же искусственных ЭП (общественных связях). В свою очередь, аккумулированная в ЭП энергия затем снова рассеивается при сопряженных процессах получения "полезной" работы. Существует определенное сходство функционирования естественных и искусственных ЭП. Автомобиль, например, как и человек, обладает изначальным "запасом устойчивости", который расходуется по ходу движения.

В соответствии со всеобщим законом рассеяния энергии процессы ее промежуточного аккумулирования происходят на более низком уровне, чем в "материнской" системе. Поэтому удельная аккумулированная свободная энергия человека (удельный витальный капитал) всегда больше, чем у сконструированных им вторичных ЭП. А чем больше удельная величина аккумулированной свободной энергии, тем сложнее устроен ЭП, тем больше его негэнтропия.

Предложим для дальнейшего обсуждения ряд постулатов эргодинамики.

**Постулат 1.** Зарождение, развитие, функционирование, "старение", а также эволюция ЭП происходит на потоках энергий разного типа.

Действительно, непрерывное производство работы требует столь же непрерывного подвода энергии. Упорядоченность ЭП создается не из хаоса, а из упорядоченных потоков энергии. Последние, в соответствии со II началом термодинамики, являются потоками рассеяния энергии при движении систем к термодинамическому равновесию.

**Постулат 2.** В ЭП аккумулирована свободная энергия, благодаря работе природы и человека по их "конструированию".

Действительно, в соответствии с законами термодинамики  $A \leq -\Delta F$  или  $\Delta F \leq -A$  (A - работа, F - свободная энергия), причем знак равенства относится к обратимым (бесконечно медленным) процессам [Бушуев, Голубев, 2001]. Если L - работа, затраченная на "конструирование" ЭП, то это значит, что свободная энергия ЭП больше, чем исходных элементов, из которых она образована, на величину  $\Delta F$  (при обратимых процессах "конструирования"; при необратимых затрачена большая работа:  $|A| > \Delta F$ ).

**Постулат 3.** Функционирование ЭП сопряжено с рассеянием аккумулированной в них свободной энергии.

Это связано с эмпирически установленным фактом износа, "старения" и "смерти" как природных, так и искусственных ЭП, вследствие частичной необратимости протекающих в них процессов.

Рассеяние изначально аккумулированной в человеке свободной энергии протекает через промежуточные стадии ее аккумулирования (социальный и духовный капитал, искусственные ЭП и т.п.). При этом удельное значение свободной энергии аккумулирования в последовательных стадиях, как уже отмечалось, уменьшается. Технический же прогресс связан с увеличением аккумулированной в искусственных ЭП удельной свободной энергии.

Данный постулат следует иметь в виду при рассмотрении II начала термодинамики. Ранее [Голубев, 1990] была предложена следующая формулировка этого начала: превращение теплоты в работу сопряжено с переходом теплоты от нагретого к холодному телу. Уточненная, с учетом постулата 3, формулировка такая: превращение теплоты в работу сопряжено с переходом теплоты от нагретого к холодному телу и с рассеянием свободной энергии, аккумулированной в тепловой машине.

**Постулат 4.** Длительность функционирования ЭП обратно пропорциональна скорости расходования аккумулированной в ней свободной энергии.

Данный постулат очевиден. Если  $\Delta F_0$  - изначально аккумулированная свободная энергия ЭП, то его "время жизни" T есть:

$$T = \frac{\Delta F_0 - \Delta F_{\min}}{w}, \quad (13)$$

где  $\Delta F_{\min}$  - минимальное значение аккумулированной свободной энергии, при котором ЭП перестает функционировать ("отмирает"), w - скорость расходования  $\Delta F$ .

Данный постулат весьма важен в практическом аспекте. Он демонстрирует значение бережного "эксплуатирования" ЭП, чтобы минимизировать величину w и увеличить T.



**Постулат 5.** Стационарное состояние эргодинамической системы поддерживается через процессы воспроизводства (репродукции) ЭП.

Под эргодинамической системой понимается в данном случае единая совокупность ЭП: социум, составленный из индивидов; популяция; семейство автомобилей одной марки и т.п. Стационарное состояние характеризуется постоянством удельной свободной энергии системы (в расчете на один ЭП). В стационарном состоянии процессы воспроизводства ЭП компенсируют рассеяние аккумулированной свободной энергии ЭП при их "жизни" и "отмирании".

Жизнь есть непрерывное воссоздание (через процессы репродукции) естественных эргопреобразователи (человека, биоты) и столь же непрерывное рассеяние аккумулированной в них свободной энергии. Цивилизация функционирует на потоках рассеяния человеческого капитала. Технический прогресс не противоречит всеобщему закону рассеяния энергии, означая всего лишь замедление этого рассеяния. Прогресс означает увеличение со временем доли человеческого капитала, участвующего в воспроизводстве духовного капитала. При этом относительная доля человеческого капитала, отвлекаемого на технический прогресс, будет уменьшаться.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акопян А.С.* Демография и политика // *Общественные науки и современность.* 2001. № 2.
- Бушуев В.В., Голубев В.С.* Индексы социоприродного развития России и стран мира // *Общественные науки и современность.* 2001. № 5.
- Бушуев В.В., Голубев В.С., Голубев С.В., Тарко А.М.* Устойчивость и развитие в Экосе. М., 2002.
- Голубев В.С.* Модель эволюции геосфер. М., 1990.
- Гундаров И.А.* Пробуждение: пути преодоления демографической катастрофы в России. М., 2001.
- Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации. М., 2000.
- Лисицын Ю.П.* Теория медицины на стыке веков XX и XXI. М., 1998.
- Панфилова Т.В.* Ссылка на Бога: дань моде или идеологический прием? // *Общественные науки и современность.* 2001. № 5.