

---

Г. Л. АПАНАСЕНКО

## ПЛАНЕТАРНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

*Перед человечеством стоит проблема, значимость которой пока не осознается в достаточной мере ни общественностью, ни наукой, – биологическая деградация вида *Homo sapiens*. Она проявляется ускоренным темпом старения, снижением естественной жизнеспособности и репродуктивной функции, эпидемией хронических неинфекционных заболеваний, рождением ослабленного потомства и др. Все это следствие снижения устойчивости неравновесной термодинамической системы (живого) по причине «митохондриальной недостаточности» на современном этапе социальной эволюции.*

**Ключевые слова:** общество, эволюция, термодинамика, здоровье, хронические неинфекционные заболевания, темп старения, митохондриальная недостаточность.

В эволюции нашей планеты можно выделить несколько аспектов: астрофизический (формирование материков, воздушной среды, климата и пр.); биологический (появление жизни и ее развитие) и социальный (формирование и развитие человеческого общества).

Астрофизический аспект планетарной эволюции, несомненно, влияет на здоровье человека: он противоречив, сложен и труднопредсказуем (к примеру, прогнозы – от глобального потепления до нового ледникового периода). Что касается эволюции биосферы, то она сопровождалась усложнением внутренней организации биосистем при возрастающей эффективности использования энергетического ресурса. Живое вещество последовательно удалялось от равновесного состояния, совершенствуя антиэнтропийные механизмы. А человек как представитель класса приматов оказался на вершине биоэнергетической эволюционной лестницы (Зотин 1981). Вместе с тем есть основания предполагать, что биоэнергетический прогресс в эволюции живого еще не достиг своего предела. Расчеты показывают, что при синтезе 36 г-молекул АТФ связывается всего лишь 380 из 690 ккал, содержащихся в 1 г-молекуле глюкозы. Следовательно, энергетическая эффективность окисления глюкозы

*Историческая психология и социология истории 1/2014 92–101*

составляет всего 55 %. Можно ли надеяться на повышение КПД «биологической печи» в ходе дальнейшей эволюции? Пока сомнительно, ибо жизненный успех, реализация социальной и репродуктивной функций представителей нашего вида на современном этапе мало зависят от биоэнергетических характеристик биосистемы. Важно понять, к чему это привело и приводит.

Если говорить о социальной эволюции, то серия независимых расчетов, проведенных учеными разных стран и разных специальностей, показала, что эволюционные процессы ускорились и около середины XXI века гипербола, отражающая ускорение эволюции, превращается в вертикаль («вертикаль Снукса – Панова», рис. 1). Полученная математическая сингулярность может означать, что эволюция на Земле вступает в полифуркационную фазу, сопоставимую по масштабу и по значению с появлением жизни (Панов 2008). Нас ждет, как утверждают специалисты, грандиозный фазовый переход, какого ни человечество, ни биосфера Земли еще не переживали. Либо может произойти прорыв к какому-то качественно новому состоянию, либо начнется нисходящая ветвь планетарной эволюции, последующие изменения в обществе и природе будут необратимо направлены в сторону термодинамического равновесия, т. е. исчезновения жизни (Назаретян 2012).

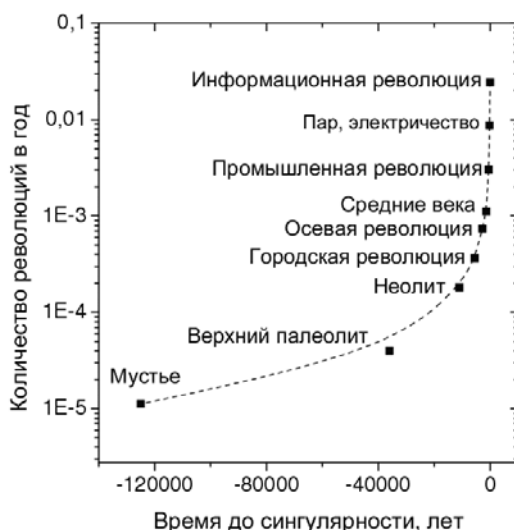


Рис. 1. Ускорение социальной эволюции (Панов 2008)

Какой путь из представленной альтернативы выберет эволюция? К сожалению, сейчас можно говорить о неблагоприятном для человечества развитии событий.

Вопреки представлениям В. И. Вернадского о количестве биомассы как планетарной константы появляются данные, свидетельствующие об уменьшении массы биосферы: снижаются масштабы суммарного фотосинтеза и соответственно темпы накопления органического вещества на современных этапах геологической истории (Закруткин 2013).

Одним из признаков того, что земная биосфера уже вступает в постсингулярный рукав эволюции, может служить удивительное явление демографического перехода. Население развитых постиндустриальных государств прекратило рост в *условиях материального изобилия*. Впервые живая материя не стремится к неограниченной физической экспансии, несмотря на наличие материальных условий для этого. Так нарушается основной закон эволюции, который неизменно выполнялся в течение 4 млрд. лет (Панов 2008).

Является ли это прямой угрозой для человечества?

Есть все основания утверждать, что человечество вырождается как биологический вид (Апанасенко 1992; Назаретян 2012 и др.). За великие достижения гуманистической культуры приходится платить ухудшением «биологического качества» популяции. Уже несколько поколений свободны от естественного отбора, а это значит, что каждое последующее поколение слабее предыдущего.

Весомые аргументы для доказательства вышеизложенного положения получены нами и при исследовании проблемы индивидуального здоровья человека. Самый большой парадокс современной медицины заключается в том, что, ставя своей задачей достижение здоровья, она занимается болезнью. Мы с каждым годом все больше знаем о болезнях, лечебно-диагностических методах и пр., но это никогда не приведет нас к поставленной цели – достижению здоровья, ибо здоровье – это не отсутствие болезни, а нечто иное. Медицина «придумала» от 40 до 60 тыс. терминов, отражающих свойства болезни, и всего два десятка слов, характеризующих здоровье. В УДК даже отсутствует статья «индивидуальное здоровье». Таким образом, современная система здравоохранения представляет собой комплекс мероприятий по управлению болезнью (управляемый объект – болезнь). Логична необходимость новой стратегии – стратегии управления здоровьем индивида.

Проблему индивидуального здоровья медицина исследует более двух тысяч лет. Итог этих исследований поэтично отобразил Р. Долл: «Было много попыток построить шкалу позитивного здоровья, но до сих пор измерение здоровья остается такой же иллюзией, как измерение счастья, красоты и любви» (Doll 1978: 486).

Нам удалось показать ошибочность этого утверждения. Имея уникальный научно-практический опыт в области экстремальной медицины (сроки наступления гипоксической комы у водолазов при дыхании гипоксической смесью, исследование физической работоспособности до и после массивной кровопотери, динамика профессиональной работоспособности операторов в условиях многомесячного воздействия комплекса неблагоприятных факторов среды и др.), мы пришли к выводу, что существует общий признак устойчивости организма человека к неблагоприятным воздействиям – энергопотенциал биосистемы. Иначе говоря, в дополнение к термодинамической концепции жизни *была* четко сформулирована *термодинамическая концепция здоровья* (Апанасенко 1992). Если в основе жизни лежит термодинамическое неравновесие, то степень устойчивости этого неравновесного состояния может быть использована для количественной оценки жизнеспособности, или «количества» здоровья. Основное условие существования всего живого на Земле – возможность поглощать энергию из внешней среды, аккумулировать ее и использовать для осуществления процессов жизнедеятельности. Чем выше доступные для использования резервы биоэнергетики, тем организм жизнеспособнее. И чем больше образование энергии на единицу массы организма, тем эффективнее осуществляется биологическая функция выживания (Амосов 1978). Способность увеличивать при необходимости поглощение кислорода определяет тот резерв энергии, который может быть использован для интенсификации процессов жизнедеятельности. Чем больше эта способность, тем организм жизнеспособнее.

Таким образом, был обозначен критерий, который может быть положен в основу «измерения» здоровья. На организменном уровне этот критерий (энергопотенциал биосистемы) может быть охарактеризован максимальными аэробными возможностями – мощностью и эффективностью аэробных механизмов энергообразования, которые, в свою очередь, отражают функциональные возможности аппарата митохондрий.

Митохондрии являются «силовой станцией» клетки, поскольку за счет окисления питательных веществ в них синтезируется боль-

шая часть необходимого клетке источника энергии – аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Главной функцией митохондрий является захват богатых энергией субстратов (жирные кислоты, пируват, углеродный скелет аминокислот) из цитоплазмы, их окислительное расщепление с образованием  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  с одновременным синтезом АТФ. Переход клеток к выработке энергии с помощью митохондрий можно сравнить с промышленной революцией. Вместо того чтобы линейно наращивать размер мануфактуры, клетки пошли на качественное изменение: они построили «завод» и поставили в нем ряды специализированных «станков». Потому, несмотря на миллиарды лет существования, прокариоты (клетки без митохондрий) и поныне остались относительно простыми существами, а эукариоты, вооружившись митохондриями, давным-давно изобрели новые средства передачи сигналов между клетками и шагнули в сторону многоклеточных форм жизни.

Все формы адаптации связаны с энергетикой клетки (Григорян, Лябах 2008). При этом большинство экзогенных факторов (промышленное загрязнение, никотин, алкоголь и пр.) приводят к подавлению энергетики клетки и лишь оптимальная для индивида физическая нагрузка – к ее возрастанию.

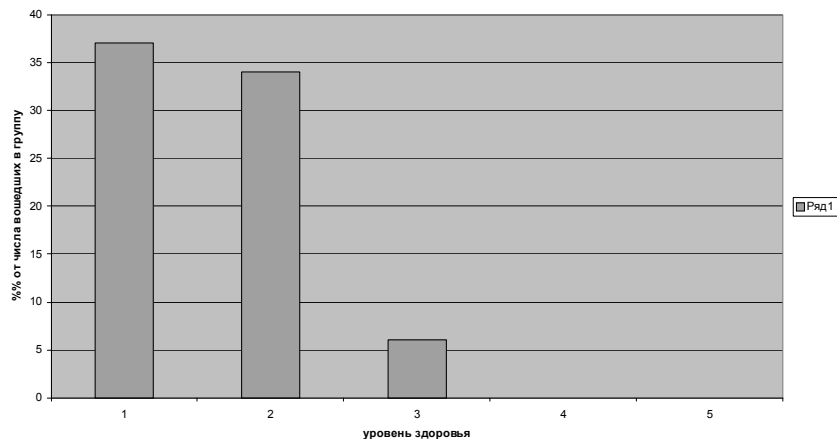
С учетом выявленных нами системных реакций организма, сопровождающих повышение его устойчивости к различным воздействиям (расширение и экономизация функций), была разработана шкала экспресс-оценки уровня здоровья. В нее вошли простейшие показатели функций, которые отражали обнаруженные закономерности. Оказалось, что оценка уровня здоровья, полученная по экспресс-системе, имеет высокий коэффициент корреляции с максимальным потреблением кислорода (0,806), которое и отражает на организменном уровне состояние энергетической функции митохондрий.

Малая трудоемкость и дешевизна использования указанной системы экспресс-оценки, доступность ее для квалификации среднего медперсонала позволили провести исследования тысяч практически здоровых и больных людей от 6 до 80 лет, которые дали возможность выявить и описать новые феномены индивидуального здоровья:

- имея возможность «измерить» индивидуальное здоровье, можно построить «шкалу здоровья»;
- имея количественные показатели здоровья, им можно управлять (формировать, сохранять, восстанавливать);

- чем выше уровень здоровья, тем меньше вероятность развития эндогенных факторов риска и манифестированных форм ишемической болезни сердца (ИБС);
- существует «безопасный» уровень здоровья, выше которого не определяются ни эндогенные факторы риска, ни манифестированные формы заболеваний (рис. 2);

Позитивное заключение по данным ЭКГ при велоэргометрии в зависимости от уровня здоровья



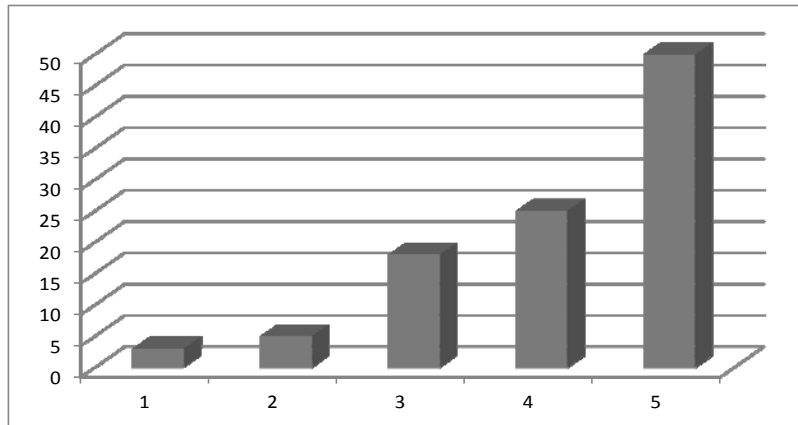
**Рис. 2.** Распространенность (по оси ординат, %) латентных форм ишемической болезни сердца в группе мужчин 30–59 лет (N=786), не предъявляющих жалоб на здоровье, в зависимости от уровня здоровья

- при выходе индивида из «безопасной» зоны здоровья отмечается феномен «саморазвития» патологического процесса;
- при повышении аэробных возможностей происходит обратное развитие эндогенных факторов риска ИБС;
- возвращение в «безопасную зону» здоровья практически здоровых людей – наиболее эффективный путь первичной профилактики хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) – «превентивная реабилитация».

Исследования показали высокие корреляционные зависимости ( $r = 0,7 - 0,8$ ) между уровнем здоровья (читай – функцией митохондрий) и выраженностью, а также сочетаемостью факторов риска ишемической болезни сердца (Апанасенко и др. 2012). Таким образом, можно утверждать, что существует единый ведущий фактор риска развития ИБС (а, вероятно, и других хронических неинфекционных заболеваний) – недостаточность функций митохондрий,

выходящая за пределы, определяемые законами эволюции. Все остальные эндогенные факторы риска – лишь следствие этого.

Получив в нескольких диссертациях наших учеников достоверные данные о катастрофическом снижении уровня («количества») здоровья, а также параллельном ускоренном темпе старения студенческой молодежи Украины (рис. 3), мы опубликовали эти данные, но не торопились афишировать, полагая, что это чисто постсоветский феномен. Но недавно появились результаты исследования Голландского национального института общественного здоровья и окружающей среды, которые показывают, что появление «старческих» болезней у современной голландской молодежи регистрируется в среднем на 15 лет раньше, чем у их бабушек и дедушек (Hodgekiss 2013).



Ранги старения 1–5

**Рис. 3.** Темп старения (ранги 1–5) студентов 20–24 лет.

Ранги старения: 1 – очень низкий; 2 – низкий; 3 – оптимальный; 4 – ускоренный; 5 – чрезвычайно ускоренный (по методике В. П. Войтенко [1991]). По оси ординат – % вошедших в группу, по оси абсцисс – ранги старения

Вывод основан на результатах исследования с участием 6 тыс. взрослых в возрасте 20, 30, 40 и 50 лет (исследование охватило 25-летний период). Проанализировав их состояние здоровья, исследователи установили, что у молодого поколения отмечается слабое «метаболическое здоровье». Этот термин, к сожалению, ничего не объясняет. Логичнее говорить об обнаруженной нами «митохондриальной недостаточности»: энергетическая функция

митохондрий находится ниже предела, обусловленного биологической эволюцией, что и является непосредственной причиной ускоренного старения.

Наш вывод подтверждается серьезными исследованиями, проведенными в Институте геронтологии АМН Украины (Чеботарев, Коршунов 2001). Установлено, что между функциональным (биологическим) возрастом и максимальным потреблением кислорода индивида существует тесная зависимость, описываемая коэффициентом корреляции 0,840 у мужчин и 0,813 у женщин. В других исследованиях показано, что длина теломер, с которой увязывается продолжительность жизни, прямо пропорциональна ( $r = 0,78$ ) максимальным аэробным возможностям индивида (Osthus *et al.* 2012).

Таким образом, энергопотенциал биосистемы действительно отражает ее жизнеспособность и может служить интегральным критерием жизнеспособности и биологического возраста.

Анализ литературных и собственных данных позволил нам обосновать суждение о том, что непосредственной причиной эпидемии ХНИЗ, охватившей мир во второй половине XX века и являющейся основной причиной смертности в современном мире, является митохондриальная недостаточность, обусловленная рядом социальных и социально-гигиенических факторов, в том числе образом жизни современного человека и загрязнением окружающей среды. Существует единый ведущий фактор риска развития ХНИЗ – недостаточность функций митохондрий, выходящая за пределы, определяемые законами эволюции, и указывающая на снижение устойчивости неравновесной термодинамической системы.

В результате длительных исследований украинской популяции установлено, что сейчас лишь около 1 % населения находится в «безопасной» зоне здоровья (т. е. на своей ступеньке биоэнергетической лестницы эволюции); это и является медико-биологической основой депопуляции и ускоренного старения. 25 лет назад этот показатель составлял 8 % (Апанасенко 2012).

Итак, перед человечеством стоит проблема, значимость которой пока не осознается ни общественностью, ни государствами, – биологическая деградация вида *Homo sapiens*. Она проявляется: ускоренным темпом старения, снижением «количества» здоровья (жизнеспособности), эпидемией ХНИЗ, снижением репродуктивной функции, рождением ослабленного потомства и т. д. С каждым годом она будет все более обостряться, проявляясь *снижением качества* человеческого потенциала. С нашей точки зрения, есть все основания говорить о *четвертом* демографическом переходе. Если



*первый* демографический переход выразился в изменениях уровней рождаемости и смертности, *второй* – в изменениях сексуального поведения, организации жизни семьи и ее форм, а *третий* затрагивал состав населения (Coleman 2006), то *четвертый* характеризует снижение качества (жизнеспособности) населения.

Таким образом, социальная эволюция вступает в противоречие с биологической эволюцией, затрудняя биоэнергетический прогресс. Причем если эволюционные процессы в живом протекают очень медленно, то деградация – намного быстрее.

Возможно ли противодействие представленной перспективе? Радикально изменить природу эволюционных процессов вряд ли удастся, но противодействовать им в определенной степени можно. Познав природу процессов, человек как существо социально активное сможет ими управлять. И это связано, по нашему мнению, с радикальным изменением стратегии здравоохранения – переходом от стратегии управления болезнью к стратегии управления здоровьем (жизнеспособностью).

*Становится очевидным, что никакие усовершенствования лечебно-диагностического процесса в здравоохранении не способны радикально повлиять на показатели заболеваемости и смертности, ибо низкий уровень здоровья (низкая термодинамическая устойчивость) таблетками не лечится.* Решить эту проблему можно лишь за счет перехода основной части популяции на более высокий уровень аэробного энергообеспечения функций (эффективности деятельности митохондрий).

Необходимо создание совершенно нового направления деятельности в социальной сфере (вне сферы здравоохранения, но под контролем врачей), призванного приостановить потерю устойчивости термодинамического неравновесия. Это должны быть своего рода *социальные технопарки*, в которых будут использованы методы и средства восстановления термодинамического неравновесия за счет совершенствования функции митохондрий. Очень важно внедрение в практику здравоохранения диагноза «недостаточность физической активности» (МКБ-10, класс XXI, блок Z70–Z76, код Z72,3), который сейчас не используется. Ведь, к сожалению, человечество не придумало более доступного и дешевого пути решения проблемы «подзарядки» митохондрий, кроме физической тренировки (еще один путь – творчество – мало кому доступен). Но это еще нужно рассказать людям и доказать ее необходимость. А они – люди – по-прежнему надеются на таблетки и будущие высокие технологии усовершенствования человеческой природы. Полагаем, что настало время для обсуждения вышеизложенной проблемы.

### Литература

- Амосов, Н. М.** 1978. *Раздумья о здоровье*. Киев: Здоровье.
- Апанасенко, Г. Л.** 1992. *Эволюция биоэнергетики и здоровье человека*. СПб.: Петрополис.
- Апанасенко, Г. Л., Попова, Л. А., Маглеваний, А. В.** 2012. *Санология. Основы управления здоровьем*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing.
- Войтенко, В. П.** 1991. *Здоровье здоровых*. Киев: Здоровье.
- Григорян, Р. Д., Лябах, Е. Г.** 2008. Формализованный анализ адаптивного реагирования клетки на дефицит энергии. *Доп. Академії наук України* 11: 145–150.
- Закруткин, В. Е.** 2013. Об относительном количестве живого вещества на разных этапах эволюции биосферы. *Электронное периодическое издание ЮФУ «Живые и биокосные системы»* 2. URL: [www.jbks.ru](http://www.jbks.ru).
- Зотин, А. И.** 1981. *Биоэнергетическая направленность эволюционного процесса организмов*. Пушино.
- Назаретян, А. П.** 2012. Нелинейное будущее и проблема жизненных смыслов. *Историческая психология и социология истории* 5(2): 148–180.
- Панов, А. Д.** 2008. Единство социально-биологической эволюции и предел ее ускорения. *Историческая психология и социология истории* 1(2): 25–48.
- Чеботгарев, Д. Ф., Коршунов, Ю. Т.** 2001. Преждевременное (ускоренное) старение: причины, диагностика, профилактика и лечение. *Медицинский вестник* 1(1): 28–38.
- Coleman, D.** 2006. Immigration and Ethnic Change in Low-fertility Countries: a Third Demographic Transition. *Population and Development Review* 32(3): 401–446.
- Doll, R.** 1978. Prevention: Some Future Perspectives. *Preventive Medicine* 4: 486–492.
- Osthus, I. B. O., Sgura, A., Berardinelli, F., Bronstad, I. V. E., Rehn, T., Nauman, J. et al.** 2012. Telomere Length and Long-term Endurance Exercise: Does Exercise Training Affect Biological Age? *A Pilot Study*//*PLoS/One*. 26 December. URL: <http://www.worldhealth.net/news/longer-telomeres-long-term-endurance-exercise>
- Hodgekiss, A.** 2013. Why 30 New 45 were Unhealthy 15 Years OLDER Parents' Age. *Daily mail* April 10.