

# О ВЫЧИСЛЕНИИ СОЦИАЛЬНЫХ КОНСТАНТ В МОДЕЛИРОВАНИИ ЭВОЛЮЦИИ АРХАИЧНОГО СОЦИУМА

ШВЕДОВСКИЙ Вячеслав Анатольевич  
– д-р соц.наук, канд.физ.-мат.наук,  
МГУ им. М.В. Ломоносова

# Периодизации эволюции архаичного социума

## И СОЦИАЛЬНАЯ ГЕНЕТИКА

Таблица 1

Фазы (тысяч лет) «каменного века»	По Дьяконову И.М.[5]	Численность по данным [19] (млн)	По Алексееву [2]	По Бодякину В.И. [3]
Ранний (нижний) палеолит	Переход от первобытного человеческого стада к первобытному обществу  Родовые общины - 100 чел. и 1000 стоянок в ойкумене (Африке) [19]	0.1	700 тысяч лет	<u>Прото</u> <u>технол</u> <u>огии</u>
<u>средний</u> <u>ашель</u>			400 – 250 тыс. лет	Собирательство,
<u>поздний</u> <u>ашель</u>		250 – 100 (80) тыс. лет	$10^5$ $10^4$	
<u>период</u> <u>мустье</u>		100 (80) – 35 тыс. лет	Охота, $k10^4$ $k10^3$	
поздний (верхний) палеолит,	тыс. лет матриархат, родовая община	1 - 5	35 – 12 тыс. лет	$1 < k < 10$
мезолит		3 - 10	12 -8 тыс. лет	Земледелие
неолит	7 тыс. лет Первобытная община (патриархат)	10 - 15	7 тыс. лет	Скотоводство

# Определение системы общественного воспроизводства

- Система общественного воспроизводства (СОВ) – это система воспроизводственных ядер (ЯВ), охваченных совокупностью воспроизводственных циклов (ВЦ).



## Определение воспроизводственного ядра

- **Ядро производства** – живая система элементов, перерабатывающая предметы внешнего мира в выходные продукты, и имеющая, минимум, **три компонента**:
  - 1) **технологии переработки**;
  - 2) **«живую силу»**, осуществляющую это, *например, бактерии, животные, люди*;
  - 3) **«капитал»** - *сложившуюся систему предметов вещественного, энергетического и информационного рядов, объединённых определённой инфраструктурой*,
- например, для органического мира – это лесной биотоп, а для экономической действительности – вложенный капитал (арендованные помещения, закупленный парк станков с энергетической и информационной сетями, объединяющими всё это в производственное пространство рабочих мест, плюс набор запчастей, расходных материалов и т.д.)

## Определение воспроизводственного цикла

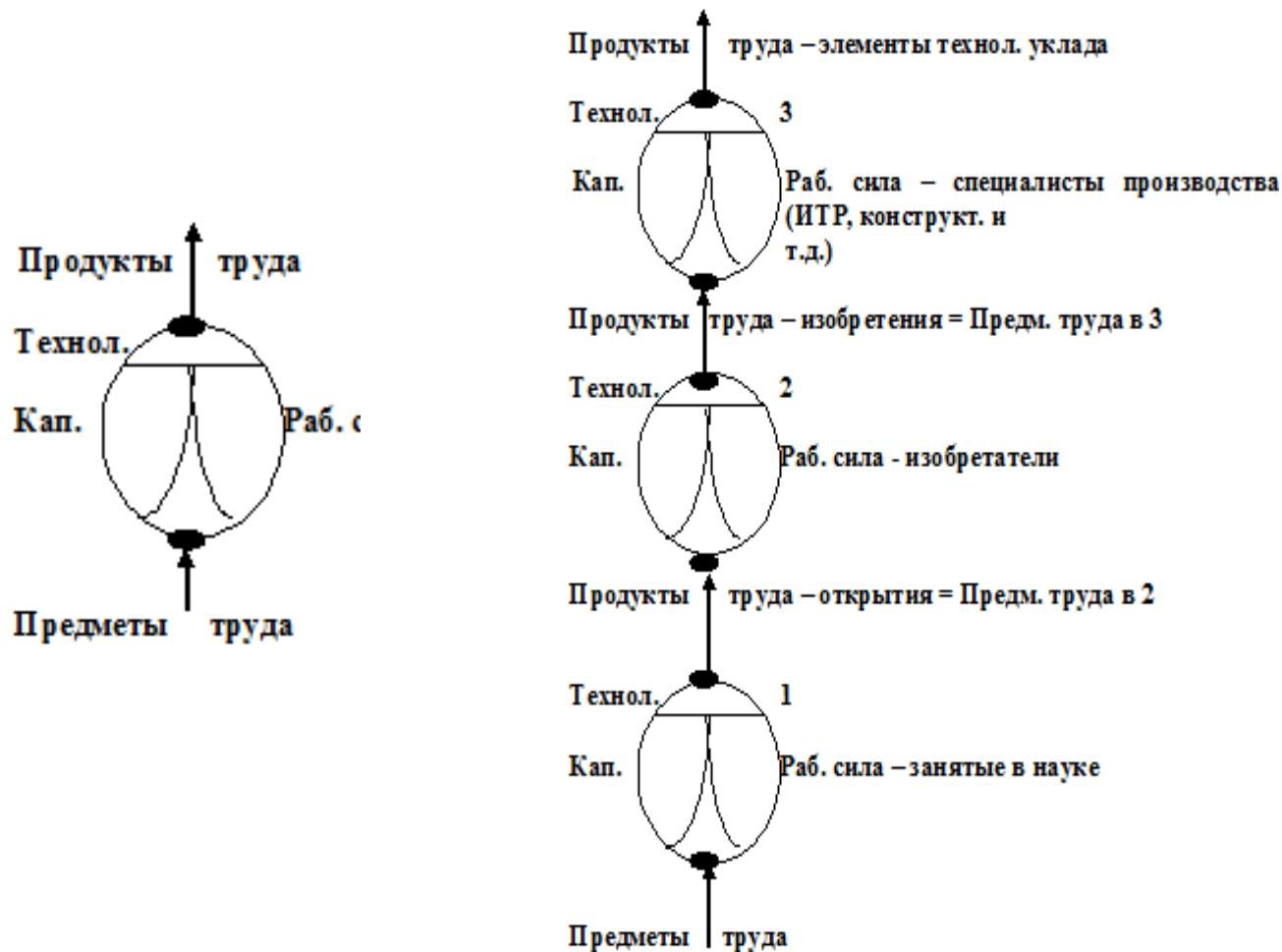
- **Воспроизводственный цикл (ВЦ) - это целостная функциональная система определенно упорядоченных во времени и пространстве процессов,**

- **например,**

в экономической сфере – добывания благ, по его фазам: *производства - p, распределения - d, обмена – e, накопления - c и потребления - u* жизненных средств общества при сохранении неизменной его социальной структуры

# Воспроизводственные ядра, воспроизводственные цепи и новые воспроизводственные целостности

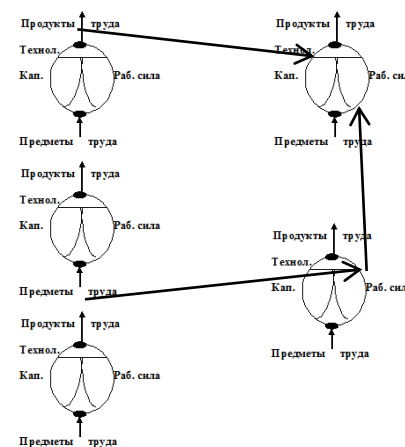
## Диахронная компонента



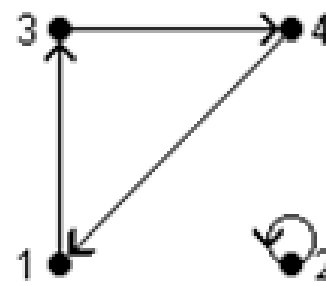
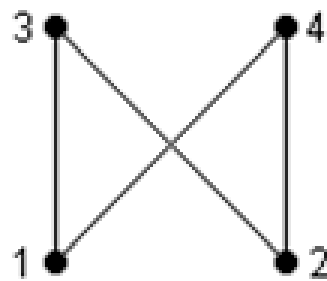
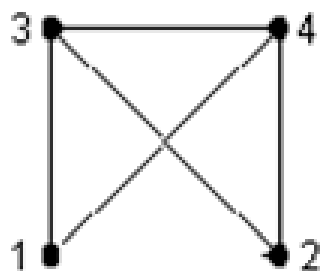
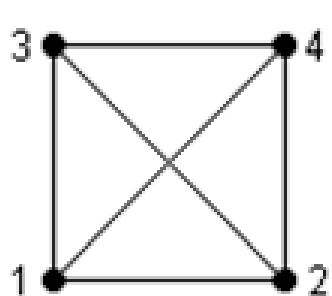
Информация из природы и общества

Рис.2. Цепь воспроизводственных ядер.

## Синхронная компонента



# Пример представления средствами теории графов отношений между 4 ядрами воспроизводства.

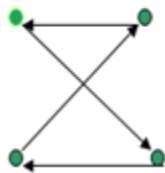


# Перестановки на графах как описание воспроизводительных циклов

$T_8$  (2143) - тип  $S_4$

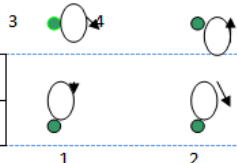
**T8**

1	2	3	4
4	1	2	3



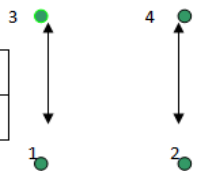
$T_0$  - перестановка тождественного преобразования (тип  $(S_2)^4$ ):

1	2	3	4
1	2	3	4



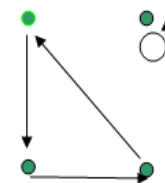
$T_1$  (13)(24) - тип  $(S_2)^2$ ;  $f$  - образующая подгруппы 12 порядка

1	2	3	4
3	4	1	2



$T_{12}$  (312) - тип  $S_3 * S_2$ ;  $r$  - образующая подгруппы 12-го порядка

1	2	3	4
2	3	1	4



1	3412	$(T_0)^2$
2	4312	$T_2$
3	4321	$(T_8)^2 (T_2)^2$
4	1243	$(T_8)^2 (T_2)$
5	2143	$(T_2)^2$
6	2134	$(T_8)^2 (T_2)^3$
7	3421	$(T_2)^3$
8	4123	$T_8$
9	2341	$(T_8)^3$
10	3142	$(T_8)^2 (T_2)^3 T_8$
11	2413	$((T_8)^2 (T_2)^3 T_8)^3$
12	2314	$(T_8)^3 (T_2)^3 T_8$
13	1432	$(T_8)^* ((T_8)^2 (T_2)^3 T_8)^2$
14	3241	$(T_8)^* ((T_8)^2 (T_2)^3 T_8)^3$
15	4231	$(T_8)^2 * ((T_8)^2 (T_2)^3 T_8)^3$
16	1324	$(T_8)^2 * ((T_8)^2 (T_2)^3 T_8)$
17	4132	$(T_8)^2 T_2 T_8$
18	3214	$T_8 (T_2)^2$
19	2431	$(T_8) (T_2)$
20	4213	$(T_8)^3 (T_2)^3$
21	3124	$(T_8)^3 (T_2)$
22	1423	$(T_8)^2 (T_2) (T_8)^* ((T_8)^2 (T_2)^3 T_8)^2$
23	1342	$(T_8) (T_2)^3$
0	1234	$(T_2)^4 = (T_8)^4$

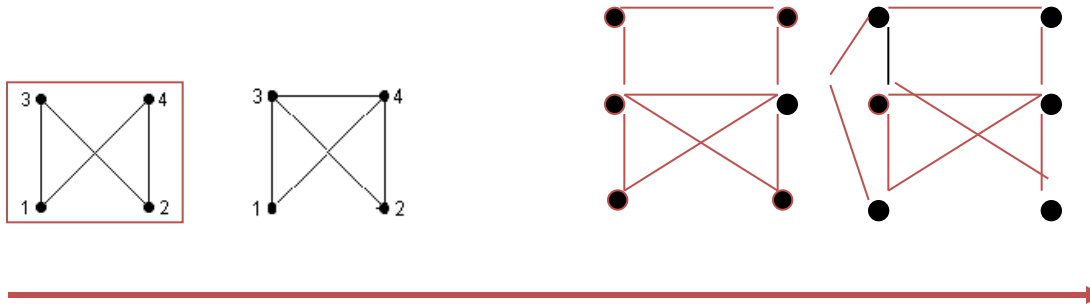


# Последовательность вложенных подгрупп как код цепи усложняющихся образов жизни

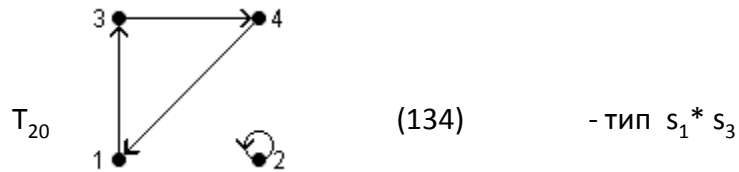
$H_2$    С    $H_4$    С    $H_8$    С    $H_{24}$

- $H_2 = \{T_0, T_1\}$
- $H_4 = \{T_0, T_1, T_3, T_5\}$
- $H_8 = \{T_0, T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, T_7\}$

# Представление эволюции СОВ последовательностью вложенных подгрупп перестановок, заданных на графах



→  
T - века



1	2	3	4
4	2	1	3

- $\dots \subset H_n \subset H_m \subset H_p \subset \dots,$   
 $n < m < p$

# Социальные гипотезы о характере динамики степени симметрии эволюционирующего социума

- Число запрещаемых социальных измерений растёт быстрее числа возникающих;
- существует примерный баланс между ростом запрещённых измерений и ростом вновь возникающих;
- рост вновь возникающих социальных измерений преобладает над ростом запрещаемых;
- существует не простая колебательная динамика ((квази) периодическая, стохастическая) рассматриваемого баланса, отвечающая разным стратегиям выживаемости мирового социума.

Сложность пакета осваиваемых инноваций  
пропорциональна уровню сложности системы ВЦ  
(закон перемен – В.М.Бехтерев)

$$|S_n| = n! \quad H(n) = \ln n!$$

$$H(n) \approx \ln L + (n-1) \times \ln n - \ln \ln(n-1) - n \quad (1)$$

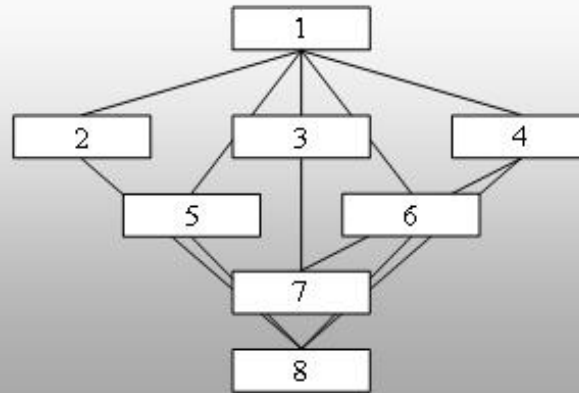
$n$  – степень группы  $S_n$  для СОВ, означающее число ЯВ - ядер  
воспроизводства, при этом  $n!$  - максимально возможное число  
воспроизводственных циклов, и  $L$  – const;  $H(n)$  – уровень сложности  
системы ВЦ; Размер таблицы умножения группы –  $n! * n!$

# Групповые решётки и эволюционные траектории

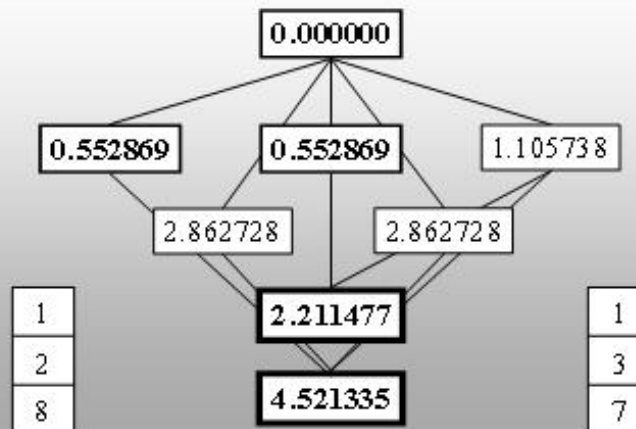
- Приведённая оценка сложности  $COV - H(n)$  является мажорирующей, ибо рассчитывается для группы ВЦ на полном графе. Однако многие социумы отображаются группами перестановок для ВЦ на неполных графах. Отсюда необходимость в более детальных оценках.
- Переход к ним позволил строить групповые решётки и рассчитывать эволюционные траектории с учётом оптимизационных критериев, в частности, минимума суммарной энтропии (одна из социологических гипотез).

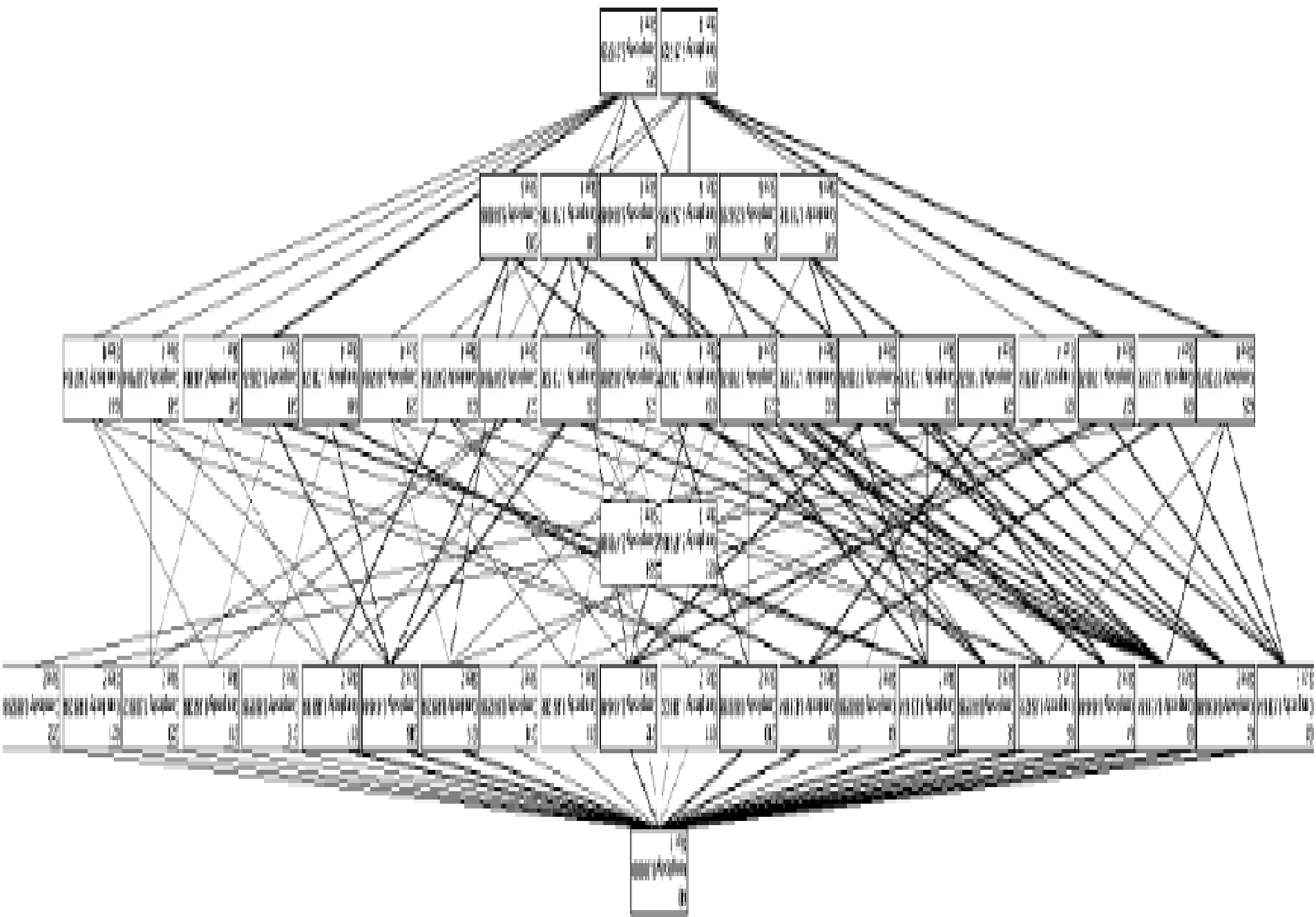
# Карта эволюции социума как выбора пути на групповой решетке (здесь 1-2-8 или 1-3-7).

Вычисление минимальных путей



Вычисление минимальных путей





## Социологические гипотезы о «скачках» в развитии и эволюционных тупиках

- образ жизни порождает образ мыслей, образ мыслей порождает фильтр восприятия, сложность спектра ВЦ образа жизни тождественна сложности спектра фильтра восприятия;
- и качественное, и количественное освоение инноваций может приводить не только к ухудшению жизнедеятельности социума, но и в *эволюционный тупик*, а некоторые к *эволюционным катастрофам (гибель шумеров)*



# Условие цикличности

$$\dot{m}/m \geq -\dot{\alpha}/\alpha, \text{ где } \dot{m} > 0, \quad \dot{\alpha} < 0 \quad (2)$$

$$m_t = m_0 + V_t - D_t$$

$m_t$  – численность популяции людей к концу периода  $t$ ,

$m_0$  – численность популяции людей к началу периода длиной  $t$ ,

$V_t$  – число всех родившихся за рассматриваемый период,

$D_t$  – число всех умерших за рассматриваемый период,

$\alpha$  – вероятность совершения открытия или изобретения (решения инновационной задачи).

Гипотеза об обратной пропорциональности вероятности решения задачи к её сложности  $H$

$$\alpha = \text{const} / H \quad (3)$$

Производная по времени от  $\alpha$  равняется: -

$$\text{const} \times dH/dt / H^2 ,$$

поэтому -

$$d\alpha/dt / \alpha = dH/dt / H. \quad (4)$$

# Вывод итоговой формулы

Исходя из простого линейного демографического уравнения– уравнения

Мальтуса с коэффициентом воспроизводства –  $r$  и переходя сразу от  $\dot{H}(n) \approx \frac{\Delta H(n)}{\Delta T}$

где  $\Delta T = \Delta n \cdot t_0$ ,  $t_0$  – временной масштаб,  $\Delta n = 1$ ,  $\Delta H(n) = H(n) - H(n-1)$  получим выражение:

$$r \times t_0 \times H(n) \geq H(n) - H(n-1) \quad (5)$$

Подставляя (1) в (5), получаем:

$$\ln L(4) \geq (3 \ln 4 - \ln \ln 3 - 2 \ln 3 + \ln \ln 2 / r \times t_0) - (3 \ln 4 - \ln \ln 3 - 4)$$

$$\ln L(4) \geq (1.501 / r \times t_0) - 0.065 \text{ или}$$

$$\ln(1.06716 \times L(4)) \geq \left( 1.501 / r \times t_0 \right) \quad (6)$$

# Периодизации эволюции архаичного социума

Таблица 1

Фазы (тысяч лет) «каменного века»	По Дьяконову И.М.[5]	Численность по данным [19] (млн)	По Алексееву [2]	По Бодякину В.И. [3]
Ранний (нижний) палеолит	Переход от первобытного человеческого стада к первобытному обществу  Родовые общины - 100 чел. и 1000 стоянок в ойкумене (Африке) [19]	0.1	700 тысяч лет	<u>Прото</u> <u>технол</u> <u>огии</u>
<u>средний</u> <u>ашель</u>			400 – 250 тыс. лет	Собирательство,
<u>поздний</u> <u>ашель</u>			250 – 100 (80) тыс. лет	10 <sup>5</sup> 10 <sup>4</sup>
<u>период</u> <u>мустье</u>			100 (80) – 35 тыс. лет	Охота, k10 <sup>4</sup> k10 <sup>3</sup>
поздний (верхний) палеолит,	тыс. лет матриархат, родовая община	1 - 5	35 – 12 тыс. лет	1 < k < 10
мезолит		3 - 10	12 - 8 тыс. лет	Земледелие
неолит	7 тыс. лет Первобытная община (патриархат)	10 - 15	7 тыс. лет	Скотоводство

# Вычисление первой константы $L(4)$

Таблица 2

Год до н.э.	Численность по данным антропологии (млн)
~35000	1 - 5
~15000	3 - 10
~7000	10 - 15
~2000	47

В палеолите рост популяции в ойкумене (Африка) антропологами признаётся линейным, то опираясь на Таблицы 1 и 2 для этого этапа определяется  $r = 1.5 \cdot 10^{-4}$ .

Подставляя в (6) найденные  $r = 1.5 \cdot 10^{-4}$  и  $t_0 = 35000$ , получаем  $L(4) = 1.545$  или  $H(4) = 0.5$ . Аналогично вычисляются  $H(5) = 6.25$ ,  $H(6) = 10.42$

# Выводы и заключение

- Ряду усложняющихся графов сопоставлено теоретико-групповое описание спектров воспроизводственных макроциклов, на основе которого построена последовательность вложенных подгрупп, для которой выведена формула оценки сложности эволюционирующего социума .
- Поставлена и решена задача определения социальных констант, входящих в формулу оценки сложности эволюционирующего архаичного социума .
- Получен ряд социальных констант, позволяющих рассчитывать оценку сложности эволюционирующего архаичного социума, опирающегося на собирательную протоэкономику, начиная с раннего палеолита.

# Выводы и заключение (продолжение)

- В пределах архаичного социума каменного века обеспечена методическая возможность определять  $H(n+1)$ , зная  $H(n)$ .
- Поставлена задача определения законов (коэффициентов) связи оценок сложности «рабочих мест» на основе спектра воспроизводственных макроциклов и оценок сложности «рабочих мест» иными средствами, например, спектром операций и их структурой, необходимых для получения продукта.
- Сформулирована проблема динамики степени симметрии социума по мере его эволюции от древнейших времён до современности и далее.
- В конце каменного века при переходе от мезолита к неолиту линейная зависимость роста численности популяции первобытных людей утрачивается и приобретает нелинейный характер, что требует коррекции разработанной методики.