

8.13. Тринадцатая метафаза (ϵ_1): псевдосупраконтур ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1

8.13.1. Общая схема

В тринадцатой метафазе в роли целезадающего уровня (в данном случае опять псевдо-ОУБИ, или ПСЕВДОГЕГЕМОНА) выступает уровень ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА, или « ϵ_1 -БИОГЕОСФЕРА» – *псевдоярус* в иерархии, объединяющий три её «истинных» яруса: «+4», «+5» и «+6». В роли ПСЕВДОИНДИВИДОВ выступают БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 (« ϵ_1 -биогеоценозы») (рис. 8.21). Структуризация внутри ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ как *целого* также отсутствует: в ней по определению пока нельзя выделить ни Псевдотрибы (виртуальный ярус «протобиомов»), ни Псевдокасты (виртуальный ярус «природных протозон») как *ярусы*. Последнее не отменяет возможности спорадического появления – в процессе проявления поисковой активности его ПСЕВДОИНДИВИДАМИ (БИОГЕОЦЕНОЗАМИ-1) и их агрегатами – фрагментов подобных образований в отдельных *локальных пространственных зонах* рассматриваемой системы, которые, впрочем, пока не встраиваются в её целостную структуру, а функционируют автономно (рис. 8.22). Весьма существенно, что возникновение новой биологической структуры (ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ) *не означает* элиминации, устранения ранее возникших в метаэволюции живого биоструктур как проявлений деятельности предшествующих супраконтуров.

8.13.2. Общая характеристика

Данная метафаза био-метаэволюции – первая (ϵ_1), которую реализуют БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 (« ϵ_1 -биогеоценозы») в их имманентном стремлении к взаимодействию и объединению в простейшие совокупности – «ПРОТОБИОГЕОСФЕРЫ». Она определяет тринадцатый этап последовательного во времени возникновения живого. При этом у указанной совокупности БИОГЕОЦЕНОЗОВ-1 на ярусе ПСЕВДОГЕГЕМОНА происходит перманентное оценивание *индивидуального поведения* каждого из них с *интегральной позиции* (энергетического характера) их совокупности как *целого* (ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ) и осуществление влияния с интегральной позиции на процесс генерации индивидуального поведения каждого из таких БИОГЕОЦЕНОЗОВ-1, составляющих ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРУ. Специфика псевдометафазы состоит в том, что подобное оценивание весьма и весьма инерционно, и вследствие этого соответствующее влияние крайне малоэффективно.

Последнее в значительной степени усугубляется ситуацией с границей (ограничивающей поверхность) псевдосупраконтур ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1. В данной метафазе возможность её формирования (синтеза) за счет *внутренних* его составляющих (насколько можно судить по аналогии с прежними псевдометафазами метаэволюции живого) *отсутствует*. В подобном качестве могут выступать лишь внешние по отношению к указанным образованиям особенности – оболочки атмосферы планеты Земля, в составе последовательных слоев тропосферы, стратосферы, мезосферы, термосферы и экзосферы, а также гидросферы, и, в определенной степени – литосферы.

С другой стороны, в отдельных *локальных пространственных зонах* ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ спорадически могут возникать иерархические композиции (см. рис. 8.22): а) ПРОТОБИОМ-БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1, б) ПРИРОДНАЯ ПРОТОЗОНА-ПРОТОБИОМЫ и в) ПРОТОСОМА ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ-ПРИРОДНЫЕ ПРОТОЗОНЫ, которые представляют собой «элементарные» подконтур иерархической оптимизации (т.е. простейшего вида). В каждом из них «верхний» ярус в паре задает целевой критерий (экстремального типа) приспособительного поведения составляющих его элементов «нижнего» яруса в паре. Соответственно последние осуществляют поисковую поведенческую активность, интегральная оценка которого на «верхнем» ярусе и представляет собой целевой критерий. Функциональные ограничения (типа равенств и типа неравенств) в таком простейшем контуре отсутствуют, а в силу иерархической вырожденности супрасистемы (предельной малости числа ярусов в иерархии – всего 2) межъярусная системная память в нем себя не проявляет.

Очевидно, что эти простейшие композиции могут далее «стыковаться» между собой, образуя более сложные композиции: трехъярусные г) ПРИРОДНАЯ ПРОТОЗОНА-ПРОТОБИОМЫ-БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 и д) ПРОТОСОМА ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ-ПРИРОДНЫЕ ПРОТОЗОНЫ-ПРОТОБИОМЫ, а также четырехъярусную е) ПРОТОСОМА ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ-ПРИРОДНЫЕ ПРОТОЗОНЫ-ПРОТОБИОМЫ-БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1. Именно посредством возникновения указанных элементарных иерархических композиций на данной метафазе проявляется фундаментальная тенденция к образованию *кооперативных* объединений элементов того или иного уровня интеграции в иерархической системе природы. Более детальный анализ показывает, что из шести перечисленных возможных композиций половина, а именно б), в) и д), являются *виртуальными*, со временем существования несопоставимо меньшим, чем таковое для стабильных композиций а), г) и е). Последнее можно объяснить тем фактом, что их базисом – низшим ярусом – являются представители *основного* уровня биологической интеграции (ОУБИ) – БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1, или несколько более усложненные биогеоценозы. Для

данной, биологической метафазы метаэволюции живого, этот факт демонстрируется существованием в окружающей природе «биомов» и «природных систем» – которые, в действительности, являются не более чем ПРОТО-вариантами своих перспективных аналогов соответствующей степени структуризации. Роль же виртуальных композиций в ходе метаэволюции также *поисковая*: их удачные комбинации, приводящие к стабильным вариантам, закрепляются в составе ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ.

Логично предположить, что последовательность возникновения указанных композиций в ходе метаэволюции живого следующая. Вначале появляются, естественно, композиции по варианту а). Далее, через появление виртуальных комбинаций по варианту б), возможно появление стабильных комбинаций по варианту г). Затем, через появление виртуальных комбинаций по варианту в), возможно появление более сложных виртуальных комбинаций по варианту д). И, наконец, на базе последних, а также стабильных комбинаций по варианту г), появляется стабильная комбинация по варианту е). Оптимизационный процесс в таких локальных подконтурах более или менее эффективен, в стабильных вариантах д) и е) межъярусная системная память соответственно двух- и трехъярусная. Их главным недостатком является «абсолютный эгоизм» – практическое отсутствие влияний со стороны высших уровней в иерархии. Последние для этих подконтуров как бы не существуют – из-за крайне высокой степени несоответствия темпов соответствующих процессов (см. рис. 8.22).

Важным отличием данной псевдометафазы биологической метаэволюции от предыдущей подобной метафазы (т.е. формирования псевдосупраконтура ПСЕВДОБИОГЕОЦЕНОЗ–ОРГАНИЗМЫ-1) является ещё более сложный характер её ПСЕВДОИНДИВИДОВ. Ведь БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 («ε-биогеоценозы») отличаются не только размерами, но и повышенной внутренней сложностью, вариативностью адаптивного поведения и др., т.е. *более высоким разнообразием* по сравнению с ОРГАНИЗМАМИ-1 («δ₁-организмами»). Последнее и определяет дальнейшее повышение эффективности псевдосупраконтура ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 по сравнению с таковой у псевдосупраконтуров ПСЕВДОБИОГЕОЦЕНОЗ–ОРГАНИЗМЫ-1, ПСЕВДООРГАНИЗМ–КЛЕТКИ-1, ПСЕВДОКЛЕТКА–ЭЛЕМЕНТОНЫ-1 и, тем более, ПСЕВДОЭЛЕМЕНТОН–АТОМЫ: хотя все они и псевдосупраконтуры, но различие в эффективности их приспособительного поведения налицо.

Наконец, на данной метафазе био-метаэволюции в биосистеме впервые появляется *одинадцатиярусная* системная «межъярусная» память:

- память «Э-компартов-10» (иницируемая целевым критерием – ограничениями типа неравенств – супраконтура-10 ЭЛЕМЕНТОН-10–СФЕРЫ АТОМОВ), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не нарушают указанного целевого критерия,
- память ЭЛЕМЕНТОНА-10 (иницируемая целевым критерием – экстремального типа – супраконтура-7 КЛЕТКА-7–ЭЛЕМЕНТОНЫ-10), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных «Э-компартов-10» и «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не противоречат (в среднем) указанному целевому критерию,
- память «К-субкомпарта-7» (иницируемая целевым критерием – ограничениями типа равенств – супраконтура-7 КЛЕТКА-7–ЭЛЕМЕНТОНЫ-10), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных ЭЛЕМЕНТОНОВ-10, «Э-компартов-10» и «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не нарушают указанного целевого критерия,
- память «К-компарта-7» (иницируемая целевым критерием – ограничениями типа неравенств – супраконтура-7 КЛЕТКА-7–ЭЛЕМЕНТОНЫ-10), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных «К-субкомпартов-7», ЭЛЕМЕНТОНОВ-10, «Э-компартов-10» и «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не нарушают указанного целевого критерия,
- память КЛЕТКИ-7 (иницируемая целевым критерием – экстремального типа – супраконтура-4 ОРГАНИЗМ-4–КЛЕТКИ-7), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных «К-компартов-7», «К-субкомпартов-7», ЭЛЕМЕНТОНОВ-10, «Э-компартов-10» и «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не противоречат (в среднем) указанному целевому критерию,
- память «Ткани-4» (иницируемая целевым критерием – ограничениями типа равенств – супраконтура-4 ОРГАНИЗМ-4–КЛЕТКИ-7), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных КЛЕТОК-7, «К-компартов-7», «К-субкомпартов-7», ЭЛЕМЕНТОНОВ-10, «Э-компартов-10» и «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не нарушают указанного целевого критерия,
- память «Органа-4» (иницируемая целевым критерием – ограничениями типа неравенств – супраконтура-4 ОРГАНИЗМ-4–КЛЕТКИ-7), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных «Тканей-4», КЛЕТОК-7, «К-компартов-7», «К-субкомпартов-7», ЭЛЕМЕНТОНОВ-

10, «Э-компартов-10» и «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не нарушают указанного целевого критерия,

- память ОРГАНИЗМА-4 (иницируемая целевым критерием – экстремального типа – супраконтур-а-1 БИОГЕОЦЕНОЗ-1–ОРГАНИЗМЫ-4), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных «Органов-4», «Тканей-4», КЛЕТОК-7, «К-компартов-7», «К-субкомпартов-7», ЭЛЕМЕНТОНОВ-10, «Э-компартов-10» и «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не противоречат (в среднем) указанному целевому критерию,
- память «Популяции-1» (иницируемая целевым критерием – ограничениями типа равенств – супраконтур-а-1 БИОГЕОЦЕНОЗ-1–ОРГАНИЗМЫ-4), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных ОРГАНИЗМОВ-4, «Органов-4», «Тканей-4», КЛЕТОК-7, «К-компартов-7», «К-субкомпартов-7», ЭЛЕМЕНТОНОВ-10, «Э-компартов-10» и «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не нарушают указанного целевого критерия,
- память «Парцеллы-1» (иницируемая целевым критерием – ограничениями типа неравенств – супраконтур-а-1 БИОГЕОЦЕНОЗ-1–ОРГАНИЗМЫ-4), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных «Популяций-1», ОРГАНИЗМОВ-4, «Органов-4», «Тканей-4», КЛЕТОК-6, «К-компартов-6», «К-субкомпартов-6», ЭЛЕМЕНТОНОВ-9, «Э-компартов-9» и «Э-субкомпартов-9» только теми их реализациями, которые не нарушают указанного целевого критерия,
- «вырожденная» память БИОГЕОЦЕНОЗА-1 (иницируемая целевым критерием – экстремального типа – псевдосупраконтур-а ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1), ограничивающая и фиксирующая разнообразие виртуальных «Парцелл-1», «Популяций-1», ОРГАНИЗМОВ-4, «Органов-4», «Тканей-4», КЛЕТОК-7, «К-компартов-7», «К-субкомпартов-7», ЭЛЕМЕНТОНОВ-10, «Э-компартов-10» и «Э-субкомпартов-10» только теми их реализациями, которые не противоречат (в среднем) указанному целевому критерию.

8.13.3. Типичные пространственные характеристики

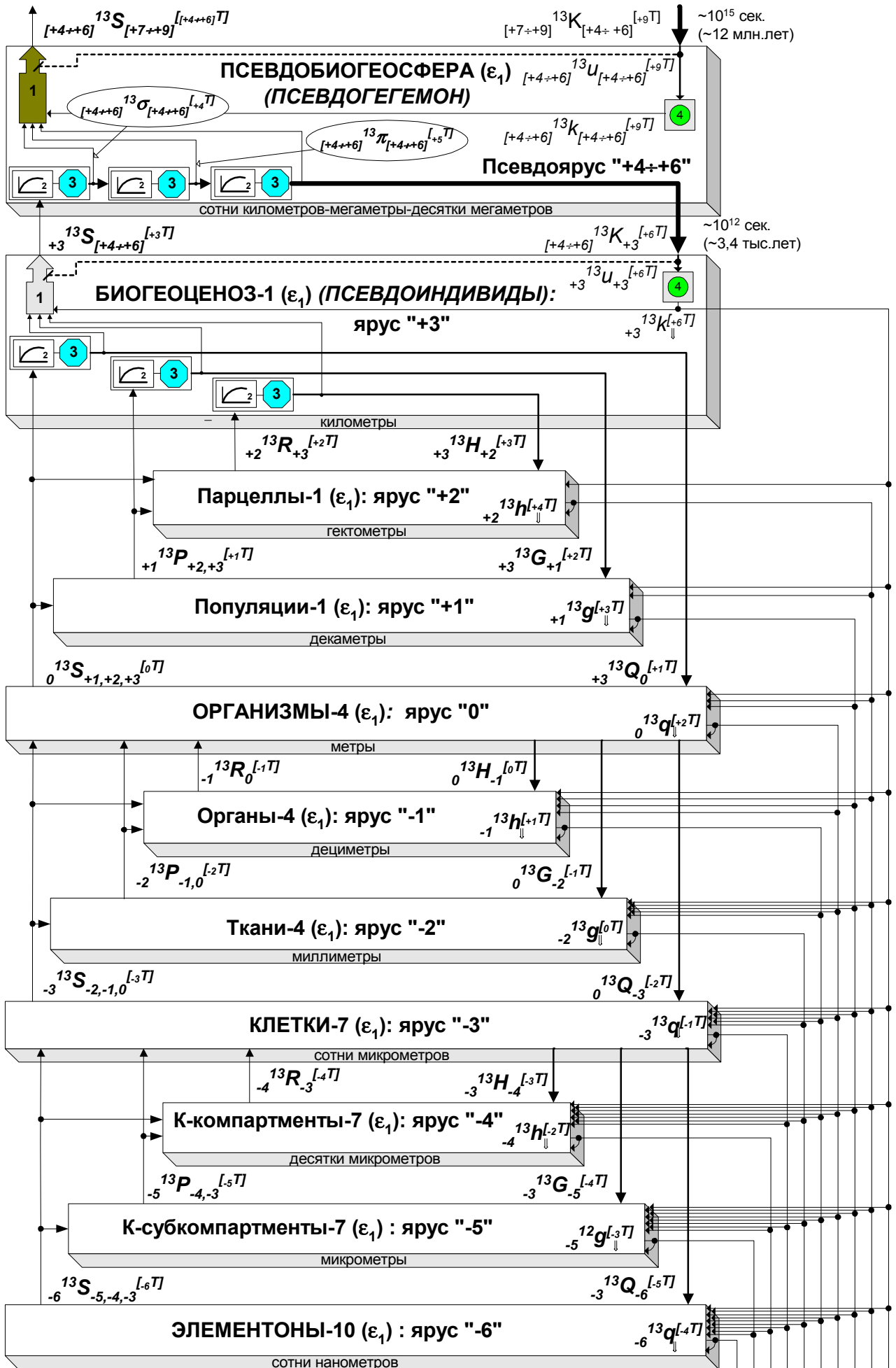
Размер ячейки ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ находится в диапазоне размеров сразу 3-х ярусов в иерархии: от замещаемых им в данной метафазе «виртуального» ПУБИ Псевдотрибы («протобиома»), размер которого в ~230 раз меньше размера собственно ОУБИ ГЕГЕМОН (т.е. БИОГЕОСФЕРА) и составляет величину порядка *сотен километров*, и «виртуального» ПУБИ Псевдокасты («природные протозоны»), размер которого в ~15 раз меньше размера собственно ОУБИ ГЕГЕМОН и составляет величину порядка *мегаметров*, до размера последнего включительно, который составляет величину порядка *десятков мегаметров*.

Размеры ячеек ПСЕВДОИНДИВИДОВ (БИОГЕОЦЕНОЗОВ-1) типичны для соответствующего яруса «универсального» супраконтур-а и составляет величину порядка *километров*.

8.13.4. Типичные временные и поведенческие характеристики

В информатико-кибернетических терминах возникновение псевдосупраконтур-а ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 можно (уже в пятый раз в метаэволюции живого) описать как возникновение простейшего (фактически, вырожденного) иерархического контур-а поисковой оптимизации. При этом:

- компоненты матрицы поисковых переменных ${}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]}$ этого супраконтур-а представляют собой коэффициенты чувствительности к специфическим входным воздействиям на ПСЕВДОИНДИВИДЫ (БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1), т.е. к воздействиям, продуцируемым другими ПСЕВДОИНДИВИДАМИ; характерное время их поискового изменения составляет величину порядка 10^8 секунд; на схеме (рис. 8.21) генератор поисковых переменных изображен как блок 1;
- целевая функция ${}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]} \left({}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]} \right)$ псевдосупраконтур-а представляет собой совокупность тройки критериев $K : \{Q, G, H\}$ (экстремального типа, а также функциональных ограничений типа равенств и типа неравенств соответственно), причем характерное время её изменения составляет величину порядка 10^{12} секунды, *на 2 порядка более медленную*, чем сигнал Q , поступающий на ярус ИНДИВИДОВ в «универсальном» супраконтур-е; на схеме (рис. 8.21) генератор этой функции изображен как совокупность из трех последовательно соединенных пар блоков 2-3, а факт «неуниверсальной» реализации его выходной переменной – утолщением стрелки, её отображающей;
- сигнал ${}_{+3}^{13}u_{+3}^{[+6T]}$, непосредственно управляющий генерацией поисковых переменных ${}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]}$ ПСЕВДОИНДИВИДАМИ, также *на 2 порядка более медленен*, чем соответствующий сигнал в «универсальном» супраконтур-е (что объясняется таким же замедлением изменений инициирующей его целевой функции) ${}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]}$;



ПРИМЕЧАНИЕ. Таблица соответствия изображений характерных времен [$\cdot T$] и времени в секундах:

$[-_{14}T]$	$[-_{13}T]$	$[-_{12}T]$	$[-_{11}T]$	$[-_{10}T]$	$[-_9T]$	$[-_8T]$	$[-_7T]$	$[-_6T]$	$[-_5T]$	$[-_4T]$	$[-_3T]$	$[-_2T]$	$[-_1T]$	$[_0T]$
$\sim 10^{-12}$ с.	$\sim 10^{-11}$ с.	$\sim 10^{-10}$ с.	$\sim 10^{-9}$ с.	$\sim 10^{-7}$ с.	$\sim 10^{-6}$ с.	$\sim 10^{-5}$ с.	$\sim 10^{-4}$ с.	$\sim 10^{-3}$ с.	$\sim 10^{-1}$ с.	$\sim 10^0$ с.	$\sim 10^1$ с.	$\sim 10^2$ с.	$\sim 10^3$ с.	$\sim 10^4$ с.
$[+_1T]$	$[+_2T]$	$[+_3T]$	$[+_4T]$	$[+_5T]$	$[+_6T]$	$[+_7T]$	$[+_8T]$	$[+_9T]$	$[+_{10}T]$	$[+_{11}T]$	$[+_{12}T]$	$[+_{13}T]$	$[+_{14}T]$	$[+_{15}T]$
$\sim 10^6$ с.	$\sim 10^7$ с.	$\sim 10^8$ с.	$\sim 10^9$ с.	$\sim 10^{10}$ с.	$\sim 10^{12}$ с.	$\sim 10^{13}$ с.	$\sim 10^{14}$ с.	$\sim 10^{15}$ с.	$\sim 10^{16}$ с.	$\sim 10^{17}$ с.	$\sim 10^{19}$ с.	$\sim 10^{20}$ с.	$\sim 10^{21}$ с.	$\sim 10^{22}$ с.

□ системная память ПСЕВДОИНДИВИДОВ (БИОГЕОЦЕНОЗОВ-1) ${}^{13}_{+3}k_{\downarrow}^{[+6T]}$ *вырождена*; иначе говоря, инерционность генератора этой памяти отсутствует, и в результате темп её «накопления» (величина порядка 10^{12} секунд) *на порядок медленнее*, чем это типично для соответствующей памяти у ИНДИВИДОВ «универсального» супраконтура, совпадая с темпами инициирующего её сигнала ${}^{13}_{[+4++6]}K_{+3}^{[+6T]}$ (который выступает в роли *ритмоводителя*) и «управляющего» сигнала ${}^{13}_{+3}u_{+3}^{[+6T]}$ (фактически дублируя последний); при этом, *впервые в метаэволюции живого*, она распространяет свое влияние на все *вложенные* в ярус ПСЕВДОИНДИВИДОВ вплоть до яруса «Э-субкомпартов-10» (но не на ярус СФЕР АТОМОВ, разнообразие элементарных единиц которого недостаточно для закрепления подобной памяти – что демонстрируют и предыдущие метафазы биоэволюции);

□ системная память ПСЕВДОГЕГЕМОНА (ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ) ${}^{13}_{[+4++6]}k_{[+4++6]}^{[+9T]}$, являющаяся проявлением оптимизационного процесса в вышележащем псевдосупраконтуре (характерное время поиска, осуществляемого нашим ПСЕВДОГЕГЕМОНОМ в его рамках, представляет собой целый спектр: от *типичного* для «универсального» супраконтура до *на 2 порядка меньшего*, т.е. в диапазоне $10^9 \div 10^{12}$ секунд), также *«вырождена»* и составляет величину порядка 10^{15} секунд (около 12 млн.лет).

В целом оптимизационное поведение данного (как и любого другого) псевдосупраконтура можно оценить как *предельно неэффективное*. Его можно оценить в четырехбалльной шкале на «2» («неудовлетворительно»). И с этой точки зрения существование псевдосупраконтура представляется оправданным и объяснимым только с учетом того аспекта, что именно он является предтечей возникновения следующей за ним в метаэволюции эволюционной структуры – чисто теоретически прогнозируемого квази-супраконтура КВАЗИБИОГЕОСФЕРА (ϵ_2 -БИОГЕОСФЕРА)– БИОГЕОЦЕНОЗЫ-2.

8.13.5. Что такое «протобиомы», «природные протозоны» и «протосома» ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ

Прежде всего, следует отметить, что спорадические поисковые структуры ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ « $\epsilon_1^{(1)}$ -протобиомы», « $\epsilon_1^{(2)}$ -природные протозоны» и « $\epsilon_1^{(3)}$ -протосомы» ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ в рамках настоящей концепции могут быть называемы и по-другому: с «точки зрения» не ГЕГЕМОНА супраконтура, а его ИНДИВИДОВ. Для этого можно предложить следующие наименования:

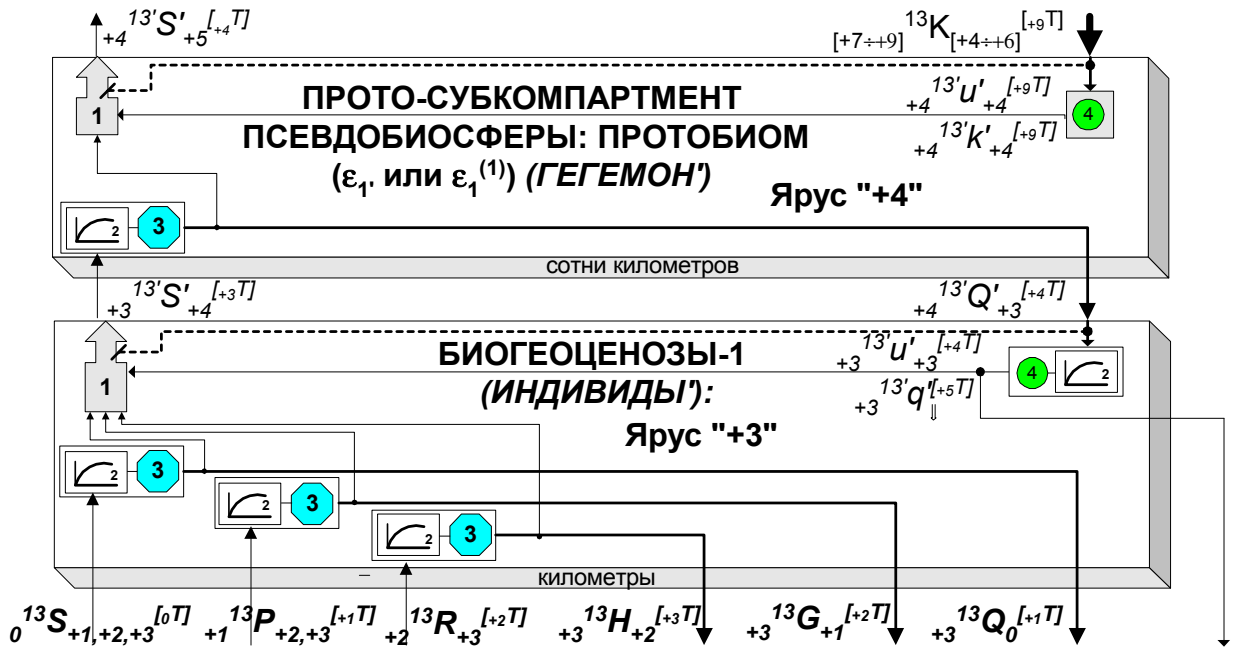
- « $\epsilon_1^{(1)}$ -протобиом» – « $\epsilon_1^{(1)}$ -простейшая, или двухъярусная, “колония” ϵ_1 -биогеоценозов»,
- « $\epsilon_1^{(2)}$ -протопарцелла» – « $\epsilon_1^{(2)}$ -структурированная, или трехъярусная, “колония” ϵ_1 -биогеоценозов»,
- « $\epsilon_1^{(3)}$ -протосома ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ» – « $\epsilon_1^{(3)}$ -иерархизированная, или четырехъярусная, “колония” ϵ_1 -биогеоценозов».

В свою очередь, с точки зрения ГЕГЕМОНА их можно называть (с учетом ориентировочного размера) соответственно:

- « $\epsilon_1^{(1)}$ -малоразмерной протобиогосферой»,
- « $\epsilon_1^{(2)}$ -среднеразмерной протобиогосферой»,
- « $\epsilon_1^{(3)}$ -полноразмерной протобиогосферой».

Таким образом, при выявлении биологических аналогов перечисленных модельных структур можно было бы пользоваться сразу тремя рядами соответствующих терминов, если бы мы не имели в качестве предмета своего изучения лишь один экземпляр данного биообъекта...

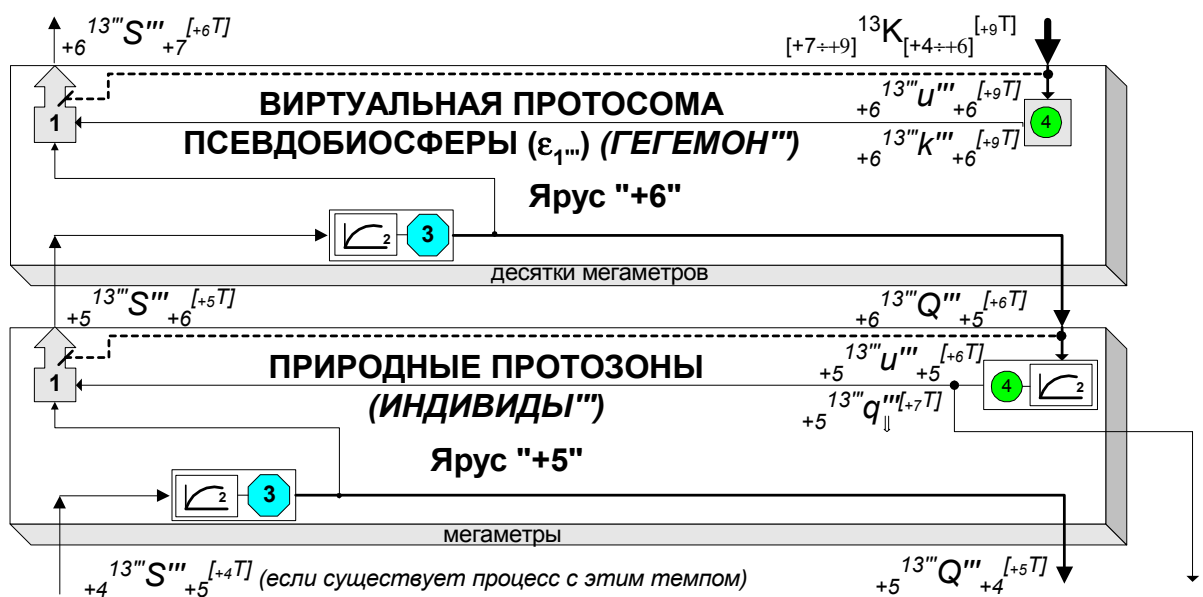
Отмечу также, что в качестве *превалирующей тенденции* развития биообъектов рассматриваемой метафазы выступает *формирование протообъединений*: в 1-ю очередь из ПСЕВДОИНДИВИДОВ (БИОГЕОЦЕНОЗОВ) – протобиомов, во 2-ю очередь (если наличествуют соответствующие условия) из протобиомов – природных протозон, в 3-ю очередь (опять-таки, если наличествуют соответствующие условия) из природных протозон – протосом ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ. То есть реально такое формирование начнется на следующих метафазах, но для этого на данной метафазе должны созреть необходимые условия. Именно в указанном смысле здесь и понимается тенденция превалирования.



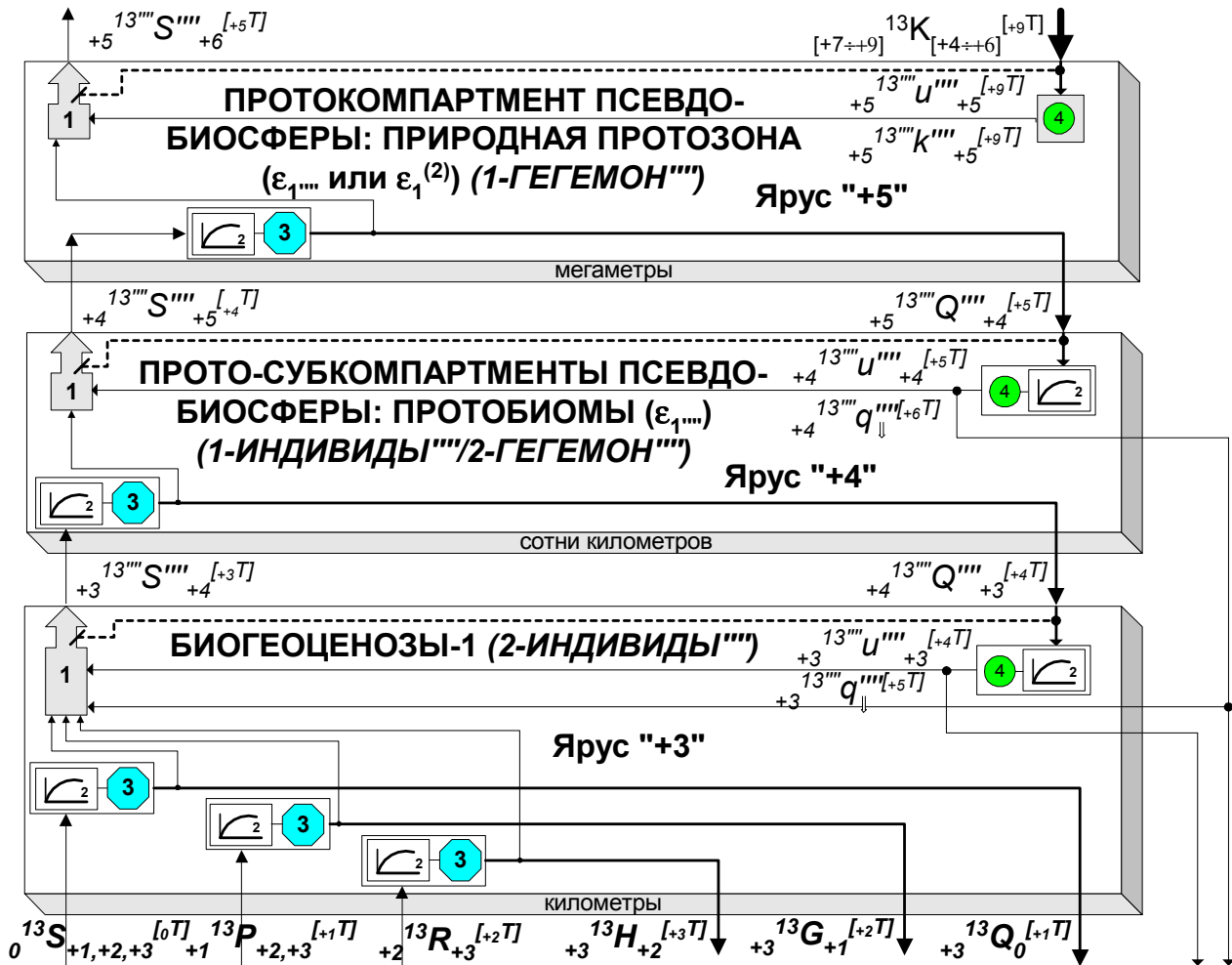
а) Первая спорадическая иерархическая композиция локальных пространственных зон ПСЕВДОБИОСФЕРЫ



б) Вторая спорадическая иерархическая композиция локальных пространственных зон ПСЕВДОБИОСФЕРЫ



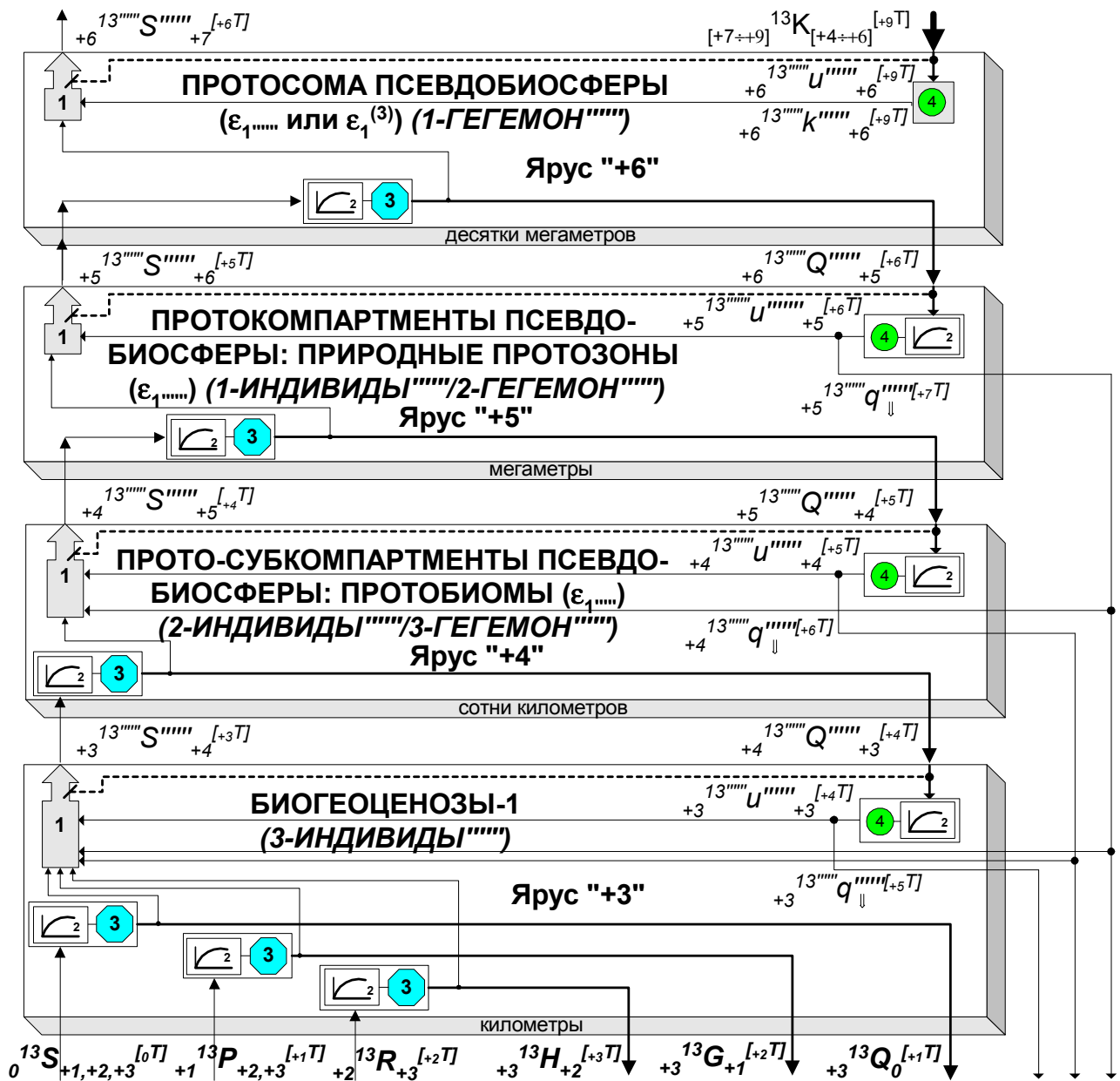
в) Третья спорадическая иерархическая композиция локальных пространственных зон ПСЕВДОБИОСФЕРЫ



г) Четвертая спорадическая иерархическая композиция локальных пространственных зон ПСЕВДОБИОСФЕРЫ



д) Пятая спорадическая иерархическая композиция локальных пространственных зон ПСЕВДОБИОСФЕРЫ



е) Шестая спорадическая иерархическая композиция локальных пространственных зон ПСЕВДОБИОСФЕРЫ

Рис. 8.22. Схемы возможных структурных композиций в рамках супраконтура ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1.

8.13.6. Времена возникновения/доминирования

Исходя из полученной выше (см. подраздел 7.8) приблизительной оценки момента его возникновения (начала 13-й метафазы метаэволюции живого на Земле), будем считать, что это произошло около 0,57 млрд. лет назад. Временем завершения периода его доминирования на Земле будем считать расчетное время 0,57 млрд. – 0,944 млрд. \approx 0,37 млрд. лет *вперед*.

Времена возникновения « $\epsilon_1^{(1)}$ -малоразмерной протобиогеосферы», « $\epsilon_1^{(2)}$ -среднеразмерной протобиогеосферы» и « $\epsilon_1^{(3)}$ -полноразмерной протобиогеосферы» можно оценить по формуле (7.9-4), с учетом данных из таблицы П1 Приложения:

1) для $I_{\text{малоразмерной протобиогеосферы}} \sim 0,22215492 \cdot 10^6$ метра, величина $T_{\text{малоразмерной протобиогеосферы}} \sim 4,377$ млрд. лет, или 0,233 млрд. лет *назад*;

2) для $I_{\text{среднеразмерного протобиогеосферы}} \sim 0,33665940 \cdot 10^7$ метра, величина $T_{\text{среднеразмерного протобиогеосферы}} \sim 4,713$ млрд. лет, или 0,103 млрд. лет *вперед*;

3) для $I_{\text{полноразмерного протобиогеосферы}} \sim 0,51018248 \cdot 10^8$ метра, величина $T_{\text{полноразмерного протобиогеосферы}} \sim 5,05$ млрд. лет, или 0,44 млрд. лет *вперед* (т.е. уже после завершения собственно рассматриваемой псевдометафазы, что делает данное событие малоактуальным ввиду бесперспективной конкуренции с намного более эффективной ЭВРИБИОГЕОСФЕРОЙ).

Здесь привлекает особое внимание исключительно точное совпадение расчетного момента *единственного* из здесь перечисленных уже *состоявшегося* кардинального (с позиций предлагаемой концепции) события на данной метафазе метаэволюции живого, а именно возникновения около 233 млн. лет назад « $\epsilon_1^{(1)}$ -малоразмерной протобиогеосферы» (она же « $\epsilon_1^{(1)}$ -простейшая, или двухъярусная, “колония” ϵ_1 -биогеоценозов», она же « $\epsilon_1^{(1)}$ -протобиом»), и момента смены палеозоя (палеозойской эры) мезозоем (мезозойской эрой), который определяют в 230 млн. лет назад [Степанов, БСЭ, 1975; Добрускина, БСЭ, 1977], в 230 ± 10 млн. лет назад [Биология, 1999], в 235 ± 10 млн. лет назад [Алейников, 1987], в 245 млн. лет назад [Милановский, 2001] (см. подпункт 8.13.10.6).

8.13.7. Вложенные структуры

Структурами, вложенными в ПСЕВДОИНДИВИД (БИОГЕОЦЕНОЗ-1) данного супраконтур, являются структуры, образующие четыре вложенных друг в друга супраконтур: «Парцеллы-1», «Популяции-1», ОРГАНИЗМЫ-4, «Органы-4», «Ткани-4», КЛЕТКИ-7, «К-компарменты-7», «К-субкомпарменты-7», ЭЛЕМЕНТОНЫ-10, «Э-компарменты-10», «Э-субкомпарменты-10» и, наконец, СФЕРЫ АТОМОВ (более глубоко вложенные структуры по причинам, изложенным выше, здесь не рассматриваются). При этом системная память «Парцелл-1» ${}_{+2}^{13}h_{\downarrow}^{+7}$ (порядка 10^9 сек.) впервые в метаэволюции преодолевает свою *вырожденность* и принимает значение, типичное для «универсального» супраконтур. Главным образом по этой причине оптимизационное поведение супраконтур-1 (непосредственно вложенного в рассматриваемый) можно оценить в целом как *воплне эффективное*, а в четырехбалльной шкале – на «5» («отлично»).

К другим причинам повышения эффективности оптимизационного поведения псевдосупраконтур ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 относится возникновение дополнительных входов у генераторов поисковых переменных всех вложенных в него супраконтуров (на схеме рис. 8.21 – блоки 1): на ярусе «Парцелл-1» их число возрастает до 2-х, на ярусе «Популяций-1» их число возрастает до 3-х, на ярусе ОРГАНИЗМОВ-4 их число возрастает до 4-х, на ярусе «Органов-4» – до 5-ти, на ярусе «Тканей-4» – до 6-ти, на ярусе КЛЕТОК-7 – до 7-ми, на ярусе «К-компарментов-7» – до 8-ми, на ярусе «К-субкомпарментов-7» – до 9-ти, на ярусе ЭЛЕМЕНТОНОВ-10 – до 10-ти, на ярусе «Э-компарментов-10» – до 11-ти, на ярусе «Э-субкомпарментов-10» – до 12-ти. Таким образом, повышение эффективности оптимизационного поведения указанных элементарных единиц оказывает свое влияние и на «глубинные» супраконтур. Как результат, характеристики эффективности оптимизационного поведения супраконтур-4 могут быть оценены на «5+++», а супраконтур-7 – на «5+++++».

8.13.8. Параллельные и симбиотические структуры

Параллельно и одновременно со вложенными одна в другую структурами псевдосупраконтур ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1, супраконтур-1 БИОГЕОЦЕНОЗ-1–ОРГАНИЗМЫ-4, супраконтур-4 ОРГАНИЗМ-4–КЛЕТКИ-7, супраконтур-7 КЛЕТКА-7–ЭЛЕМЕНТОНЫ-10 и супраконтур-10 ЭЛЕМЕНТОН-10–СФЕРЫ АТОМОВ – яруса «+4÷+6» (« ϵ_1 -БИОГЕОСФЕРОЙ» или « $\epsilon_1^{(3)}$ -протосомой ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ»), включающего ярус «+5» (« $\epsilon_1^{(2)}$ -протопарцеллы») и ярус «+4» (« $\epsilon_1^{(1)}$ -протобиомы»), а также структурами яруса «+3» (« ϵ_1 -биогеоценозами»), яруса «+2» (« ϵ_1 -парцеллами»), яруса «+1» (« ϵ_1 -популяциями»), яруса «0» (« ϵ_1 -организмами»), яруса «-1» (« ϵ_1 -органами»), яруса «-2» (« ϵ_1 -тканями»), яруса «-3» (« ϵ_1 -клетками»), яруса «-4» (« ϵ_1 -клеточными компарментами»), яруса «-5» (« ϵ_1 -клеточными субкомпарментами»), яруса «-6» (« ϵ_1 -ультраструктурными внутриклеточными элементами»), яруса «-7» (« ϵ_1 -макромолекулами») и яруса «-8» (« ϵ_1 -органическими» молекулами) – существуют и функционируют, каждая на своем ярусе в иерархии живого, следующие структуры:

1) эврисупраконтур ЭВРИБИОГЕОЦЕНОЗ–ОРГАНИЗМЫ-3, супраконтур-3 ОРГАНИЗМ-3–КЛЕТКИ-6, супраконтур-6 КЛЕТКА-6–ЭЛЕМЕНТОНЫ-9 и супраконтур-9 ЭЛЕМЕНТОН-9–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры яруса «+3» (« δ_3 -биогеоценозы»), в составе яруса «+2» (« δ_3 -парцеллы»), яруса «+1» (« δ_3 -популяции»), яруса «0» (« δ_3 -организмы»), яруса «-1» (« δ_3 -органы»), яруса «-2» (« δ_3 -ткани»), яруса «-3» (« δ_3 -клетки»), яруса «-4» (« δ_3 -клеточные компарменты»), яруса «-5» (« δ_3 -клеточные субкомпарменты»), яруса «-6» (« δ_3 -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), яруса «-7» (« δ_3 -макромолекулы») и яруса «-8» (« δ_3 -органические» молекулы);

2) квазисупраконтур КВАЗИБИОГЕОЦЕНОЗ–ОРГАНИЗМЫ-2, супраконтур-2 ОРГАНИЗМ-2–КЛЕТКИ-5, супраконтур-5 КЛЕТКА-5–ЭЛЕМЕНТОНЫ-8 и супраконтур-8 ЭЛЕМЕНТОН-8–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры квазияруса «+2÷+3» (« δ_2 -биогеоценозы» или « $\delta_2^{(2)}$ -примитивные сомы КВАЗИБИОГЕОЦЕНОЗА»), включающего ярус «+2» (« $\delta_2^{(1)}$ -примитивные парцеллы»), а также структуры яруса «+1» (« δ_2 -популяции»), яруса «0» (« δ_2 -организмы»), яруса «-1» (« δ_2 -органы»), яруса «-2» (« δ_2 -ткани»), яруса «-3» (« δ_2 -клетки»), яруса «-4» (« δ_2 -клеточные компарменты»), яруса «-5» (« δ_2 -

клеточные субкомпарменты)), яруса «-6» (« δ_2 -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), яруса «-7» (« δ_2 -макромолекулы») и яруса «-8» (« δ_2 -органические» молекулы);

3) псевдосупраконтур ПСЕВДОБИОГЕОЦЕНОЗ–ОРГАНИЗМЫ-1, супраконтур-1 ОРГАНИЗМ-1–КЛЕТКИ-4, супраконтур-4 КЛЕТКА-4–ЭЛЕМЕНТОНЫ-7 и супраконтур-7 ЭЛЕМЕНТОН-7–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры псевдояруса «+1÷+3» (« δ_1 -биогеоценозы» или « $\delta_1^{(3)}$ -протосомы ПСЕВДОБИОГЕОЦЕНОЗА»), включающего ярус ярус «+2» « $\delta_1^{(2)}$ -протопарцеллы» и «+1» « $\delta_1^{(1)}$ -протопопуляции», а также структуры яруса «0» (« δ_1 -организмы»), яруса «-1» (« δ_1 -органы»), яруса «-2» (« δ_1 -ткани»), яруса «-3» (« δ_1 -клетки»), яруса «-4» (« δ_1 -клеточные компартменты»), яруса «-5» (« δ_1 -клеточные субкомпарменты»), яруса «-6» (« δ_1 -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), яруса «-7» (« δ_1 -макромолекулы») и яруса «-8» (« δ_1 -органические» молекулы);

4) эврисупраконтур ЭВРИОРГАНИЗМ–КЛЕТКИ-3, супраконтур-3 КЛЕТКА-3–ЭЛЕМЕНТОНЫ-6 и супраконтур-6 ЭЛЕМЕНТОН-6–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры яруса «0» (« γ_3 -организмы»), в составе яруса «-1» (« γ_3 -органы»), яруса «-2» (« γ_3 -ткани»), яруса «-3» (« γ_3 -клетки»), яруса «-4» (« γ_3 -клеточные компартменты»), яруса «-5» (« γ_3 -клеточные субкомпарменты»), яруса «-6» (« γ_3 -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), яруса «-7» (« γ_3 -макромолекулы») и яруса «-8» (« γ_3 -органические» молекулы);

5) квазисупраконтур КВАЗИОРГАНИЗМ–КЛЕТКИ-2, супраконтур-2 КЛЕТКА-2–ЭЛЕМЕНТОНЫ-5 и супраконтур-5 ЭЛЕМЕНТОН-5–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры квазияруса «-1÷0» (« γ_2 -организмы» или « $\gamma_2^{(2)}$ -примитивные сомы КВАЗИОРГАНИЗМА»), включающего ярус «-1» « $\gamma_2^{(1)}$ -примитивные органы»), а также структуры яруса «-2» (« γ_2 -ткани»), яруса «-3» (« γ_2 -клетки»), яруса «-4» (« γ_2 -клеточные компартменты»), яруса «-5» (« γ_2 -клеточные субкомпарменты»), яруса «-6» (« γ_2 -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), яруса «-7» (« γ_2 -макромолекулы») и яруса «-8» (« γ_2 -органические» молекулы);

6) псевдосупраконтур ПСЕВДООРГАНИЗМ–КЛЕТКИ-1, супраконтур-1 КЛЕТКА-1–ЭЛЕМЕНТОНЫ-4 и супраконтур-4 ЭЛЕМЕНТОН-4–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры псевдояруса «-2÷0» (« γ_1 -организмы» или « $\gamma_1^{(3)}$ -протосомы ПСЕВДООРГАНИЗМА»), включающего ярус «-1» « $\gamma_1^{(2)}$ -протоорганы» и ярус «-2» « $\gamma_1^{(1)}$ -прототкани», а также структуры яруса «-3» (« γ_1 -клетки»), яруса «-4» (« γ_1 -клеточные компартменты»), яруса «-5» (« γ_1 -клеточные субкомпарменты»), яруса «-6» (« γ_1 -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), яруса «-7» (« γ_1 -макромолекулы») и яруса «-8» (« γ_1 -органические» молекулы);

7) эврисупраконтур ЭВРИКЛЕТКА–ЭЛЕМЕНТОНЫ-3 и супраконтур-3 ЭЛЕМЕНТОН-3–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры яруса «-3» (« β_3 -клетки»), в составе яруса «-4» (« β_3 -клеточные компартменты»), яруса «-5» (« β_3 -клеточные субкомпарменты»), яруса «-6» (« β_3 -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), яруса «-7» (« β_3 -макромолекулы») и яруса «-8» (« β_3 -органические» молекулы);

8) квазисупраконтур КВАЗИКЛЕТКА–ЭЛЕМЕНТОНЫ-2 и супраконтур-2 ЭЛЕМЕНТОН-2–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры квазияруса «-4÷-3» (« β_2 -клетки» или « $\beta_2^{(2)}$ -примитивные сомы КВАЗИКЛЕТКИ»), включающего ярус «-4» « $\beta_2^{(1)}$ -примитивные клеточные компартменты»), а также структуры яруса «-5» (« β_2 -клеточные субкомпарменты»), яруса «-6» (« β_2 -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), яруса «-7» (« β_2 -макромолекулы») и яруса «-8» (« β_2 -органические» молекулы);

9) псевдосупраконтур ПСЕВДОКЛЕТКА–ЭЛЕМЕНТОНЫ-1 и супраконтур-1 ЭЛЕМЕНТОН-1–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры псевдояруса «-5÷-3» (« β_1 -клетки» или « $\beta_1^{(3)}$ -протосомы ПСЕВДОКЛЕТКИ»), включающего ярус «-5» « $\beta_1^{(1)}$ -клеточные протосубкомпарменты» и ярус «-4» « $\beta_1^{(2)}$ -клеточные протокомпарменты», а также структуры яруса «-6» (« β_1 -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), яруса «-7» (« β_1 -макромолекулы») и яруса «-8» (« β_1 -органические» молекулы);

10) эврисупраконтур ЭВРИЭЛЕМЕНТОН–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры яруса «-6» (« α_3 -прокариотические ячейки»), в составе яруса «-7» (« α_3 -макромолекулы») и яруса «-8» (« α_3 -органические» молекулы);

11) квазисупраконтур КВАЗИЭЛЕМЕНТОН–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры квазияруса «-7÷-6» (« α_2 -биохимические ячейки» или « $\alpha_2^{(2)}$ -примитивные сомы КВАЗИЭЛЕМЕНТОНА»), включающего ярус «-7» (« $\alpha_2^{(1)}$ -примитивные макромолекулы»), а также структуры яруса «-8» (« α_2 -органические» молекулы);

12) псевдосупраконтур ПСЕВДОЭЛЕМЕНТОН–СФЕРЫ АТОМОВ – структуры псевдояруса «-8÷-6» (« α_1 -химические ячейки» или « $\alpha_1^{(3)}$ -протосомы ПСЕВДОЭЛЕМЕНТОНА»), включающего ярус «-7» « $\alpha_1^{(2)}$ -протомакромолекулы» и ярус «-8» « $\alpha_1^{(1)}$ -протоорганические» молекулы.

Территориально указанные структуры могут располагаться в одной и той же пространственной ячейке (соответствующего яруса в иерархии). Степень взаимодействия между подобными структурами может изменяться в широком диапазоне от индифферентности до «полного» симбиоза.

8.13.8.1. Биологическая трактовка

1) полноразмерные « δ_3 -биогеоценозы», встраиваясь (при соответствующих условиях) в пространственные образования размером от сотен километров до десятков мегаметров, обозначенные как « ϵ_1 -Биогеосферы», могут сосуществовать там с их « ϵ_1 -биогеоценозами» – это можно определить как *биогеоценотический симбиоз*;

2) среднеразмерные « δ_2 -биогеоценозы», встраиваясь в « ϵ_1 -биогеоценозы» « ϵ_1 -Биогеосферы», теоретически могут выступать в роли « ϵ_1 -парцелл» последних;

3) малоразмерные « δ_1 -биогеоценозы», встраиваясь в « ϵ_1 -биогеоценозы» « ϵ_1 -Биогеосферы», теоретически могут выступать в роли « ϵ_1 -популяций» последних;

4) полноразмерные « γ_3 -организмы», встраиваясь в « ϵ_1 -биогеоценозы» « ϵ_1 -Биогеосферы», могут сосуществовать там с « ϵ_1 -организмами» – это соответствует определению *организменного симбиоза*;

5) среднеразмерные « γ_2 -организмы», встраиваясь в « ϵ_1 -организмы» « ϵ_1 -биогеоценозов» « ϵ_1 -Биогеосферы», теоретически могут выступать в роли их « ϵ_1 -органов»;

6) малоразмерные « γ_1 -организмы», встраиваясь в « ϵ_1 -организмы» « ϵ_1 -биогеоценозов» « ϵ_1 -Биогеосферы», теоретически могут выступать в роли их « ϵ_1 -тканей»;

7) полноразмерные « β_3 -эвкариотические клетки», встраиваясь в « ϵ_1 -организмы» « ϵ_1 -биогеоценозов» « ϵ_1 -Биогеосферы», теоретически могут выступать в роли их « ϵ_1 -клеток» – это соответствует определению *клеточного эндосимбиоза*;

8) среднеразмерные « β_2 -эвкариотические клетки», встраиваясь в « ϵ_1 -клетки» « ϵ_1 -организмов» « ϵ_1 -биогеоценозов» « ϵ_1 -Биогеосферы», теоретически могут выступать в роли их « ϵ_1 -клеточных компартментов»;

9) малоразмерные « β_1 -эвкариотические клетки», встраиваясь в « ϵ_1 -клетки» « ϵ_1 -организмов» « ϵ_1 -биогеоценозов» « ϵ_1 -Биогеосферы», теоретически могут выступать в роли их « ϵ_1 -клеточных субкомпарментов»;

10) полноразмерные « α_3 -прокариотические ячейки», встраиваясь в « ϵ_1 -клетки» « ϵ_1 -организмов» « ϵ_1 -биогеоценозов» « ϵ_1 -Биогеосферы», теоретически могут выступать в роли их « ϵ_1 -ультраструктурных внутриклеточных элементов» – это соответствует определению *прокариотического эндосимбиоза*;

11) «протомакромолекулы», синтезированные в « α_2 -биохимических ячейках», теоретически могут встраиваться, наряду с « ϵ_1 -макромолекулами», в структуры « ϵ_1 -ультраструктурных внутриклеточных элементов» « ϵ_1 -клеток» « ϵ_1 -организмов» « ϵ_1 -биогеоценозов» « ϵ_1 -Биогеосферы»;

12) химические молекулы, синтезированные (абиогенно) в « α_1 -химических ячейках», теоретически могут встраиваться, наряду с « ϵ_1 -органическими» молекулами, в структуры « ϵ_1 -ультраструктурных внутриклеточных элементов» « ϵ_1 -клеток» « ϵ_1 -организмов» « ϵ_1 -биогеоценозов» « ϵ_1 -Биогеосферы».

8.13.9. Математическое представление

Для псевдосупраконтура ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 итеративный процесс поисковой оптимизации можно записать следующим образом:

$${}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]} \cdot \left\{ \begin{array}{l} \left[\begin{array}{l} {}_{[+4++6]}^{13}Q_0^{[+6T]} \left({}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]} \right) \xrightarrow{+3, [4++6] A} \text{extr} = \min \\ {}_{+3}^{13}S_{[+4++6]} \in {}_{+3}^{13}\Omega \end{array} \right. \\ \left[\begin{array}{l} {}_{[+4++6]}^{13}G_{+3}^{[+6T]} \left({}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]} \right) \xrightarrow{+3, [4++6] A} \text{canon} = 0 \\ {}_{+3}^{13}S_{[+4++6]} \in {}_{+3}^{13}\Omega \end{array} \right. \\ \left[\begin{array}{l} {}_{[+4++6]}^{13}H_{+3}^{[+6T]} \left({}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]} \right) \xrightarrow{+3, [4++6] A} \text{limit} \geq 0 \\ {}_{+3}^{13}S_{[+4++6]} \in {}_{+3}^{13}\Omega \end{array} \right. \end{array} \right\} \Rightarrow {}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^* \quad (8.13-1)$$

(левый верхний индекс «13» здесь обозначает именно «13-ю» метафазу метаэволюции живого, символ «*» – значение переменной, соответствующее экстремуму целевой функции ${}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]}$).

При этом:

$${}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]} \left({}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]} \right) = {}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]} \left(\left[\begin{array}{l} {}_{[+4++6]}^{13}\pi_{[+4++6]}^{[+5T]} \left(\left[\begin{array}{l} {}_{[+4++6]}^{13}\sigma_{[+4++6]}^{[+4T]} \left({}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]} \right) \end{array} \right] \right) \end{array} \right] \right) \quad (8.13-2)$$

$${}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]} = {}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]} \left(\left[\begin{array}{l} {}_{+3}^{13}Q_0^{[+1T]}, {}_{+3}^{13}G_{+1}^{[+2T]}, {}_{+3}^{13}H_{+2}^{[+3T]}, {}_{+3}^{13}u_{+3}^{[+6T]} \left(\left[\begin{array}{l} {}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]} \end{array} \right] \right) \end{array} \right] \right) \quad (8.13-3)$$

$${}_{[+4++6]}^{13}\sigma_{[+4++6]}^{[+4T]} = {}_{[+4++6]}^{13}\sigma_{[+4++6]}^{[+4T]} \left({}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]} \right) \quad (8.13-4)$$

$${}_{[+4++6]}^{13}\pi_{[+4++6]}^{[+5T]} = {}_{[+4++6]}^{13}\pi_{[+4++6]}^{[+5T]} \left(\left[\begin{array}{l} {}_{[+4++6]}^{13}\sigma_{[+4++6]}^{[+4T]} \end{array} \right] \right) \quad (8.13-5)$$

$${}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]} = {}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]} \left({}_{[+4++6]}^{13}\pi_{[+4++6]}^{[+5T]} \right) \quad (8.13-6)$$

${}_{+3,[+4++6]}^{13}A : \{ {}_{+3,[+4++6]}^{13}A \left({}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \}$ – множество характерных для 13-й метафазы метаэволюции *механизмов* иерархической поисковой оптимизации, заданных на ярусе ПСЕВДОИНДИВИДОВ «+3»;

$${}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} = {}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} \left({}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]} \right) \quad (8.13-7)$$

$${}_{+3}^{13}\Omega : \left[{}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{(i)\min} \left({}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} \right), {}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{(i)\max} \left({}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \right]; \quad (\forall i = 1, \dots, {}_{+3}^{13}n) \quad (8.13-8)$$

– область допустимых значений поисковой переменной ${}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]}$; ${}_{+3}^{13}n$ – число ПСЕВДОИНДИВИДОВ у данного ПСЕВДОГЕГЕМОНА.

Сравнение с ранее приведенным общим видом (7.1) аналогичных зависимостей для «универсального» супраконтура ярко демонстрирует крайнюю вырожденность данной схемы (8.13-1/-8). Действительно, налицо, прежде всего, чрезвычайно значительная инерционность генерации ${}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]}$ по отношению к независимой переменной оптимизации ${}_{+3}^{13}S_{[+4++6]}^{[+3T]}$ (три порядка между $[+6T]$ и $[+3T]$ вместо типичного для инерционности «универсального» супраконтура одного порядка между $[+4T]$ и $[+3T]$). Кроме того, в схеме (8.13-1/-8) вообще отсутствуют большинство важных особенностей, отраженных в (7.1) для «универсального» супраконтура.

В дополнение к этому, для *каждого* из ПСЕВДОИНДИВИДОВ (БИОГЕОЦЕНОЗОВ-1), входящих в данный ПСЕВДОГЕГЕМОН, следует выписать его собственный итеративный процесс поисковой оптимизации (как для ГЕГЕМОНА-1 нижележащего в иерархии супраконтура), т.е. ещё ${}_{+3}^{13}n$ итеративных соотношений вида:

$$\left\{ \begin{array}{l} {}_{+3}^{13}Q_0^{[+1T]} \left({}_0^{13}S_{+1,+2,+3}^{[0T]} \right) \xrightarrow{{}_{0,+3}^{13}A'} \rightarrow \text{extr} = \min \Rightarrow {}_0^{13}S_{+1,+2,+3}^* \\ {}_{+3}^{13}G_{+1}^{[+2T]} \left({}_{+1}^{13}P_{+2,+3}^{[+1T]} \right) \xrightarrow{{}_{+1,+3}^{13}A''} \rightarrow \text{canon} = 0 \\ {}_{+3}^{13}H_{+2}^{[+3T]} \left({}_{+2}^{13}R_{+3}^{[+2T]} \right) \xrightarrow{{}_{+2,+3}^{13}A'''} \rightarrow \text{limit} \geq 0 \end{array} \right. \quad (8.13-9)$$

(левый верхний индекс «13» здесь обозначает именно «13-ю» метафазу метаэволюции живого, символ «*» – значение переменной, соответствующее экстремуму целевой функции ${}_{+3}^{13}Q_0^{[+1T]}$).

При этом:

$${}_{+3}^{13}Q_0^{[+1T]} = {}_{+3}^{13}Q_0^{[+1T]} \left({}_0^{13}S_{+1,+2,+3}^{[0T]} \right) \quad (8.13-10)$$

$${}_0^{13}S_{+1,+2,+3}^{[0T]} = {}_0^{13}S_{+1,+2,+3}^{[0T]} \left({}_0^{13}Q_{-3}^{[0T]}, {}_0^{13}G_{-2}^{[0T]}, {}_0^{13}H_{-1}^{[0T]}, {}_0^{13}u_0^{[+1T]} \left({}_{+3}^{13}Q_0^{[+1T]} \right) \right) \quad (8.13-11)$$

$${}_{0,+3}^{13}A' : \{ {}_{0,+3}^{13}A' \left({}_0^{13}q_{\downarrow}^{[+2T]}, {}_{+1}^{13}g_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}h_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \}, {}_{+1,+3}^{13}A'' : \{ {}_{+1,+3}^{13}A'' \left({}_{+1}^{13}g_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}h_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \},$$

${}_{+2,+3}^{13}A''' : \{ {}_{+2,+3}^{13}A''' \left({}_{+2}^{13}h_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \}$ – множества характерных для 13-й метафазы метаэволюции *механизмов* иерархической поисковой оптимизации, заданных на субконтурах, образуемых ярусами ИНДИВИДОВ-1 «0» – ГЕГЕМОНА-1 «+3», Триб-1 «+1» – ГЕГЕМОНА-1 «+3» и Каст-1 «+2» – ГЕГЕМОНА-1 «+3» соответственно;

$${}_0^{13}q_{\downarrow}^{[+2T]} = {}_0^{13}q_{\downarrow}^{[+2T]} \left({}_{+3}^{13}Q_0^{[+1T]} \right) \quad (8.13-12)$$

$${}_{+1}^{13}g_{\downarrow}^{[+3T]} = {}_{+1}^{13}g_{\downarrow}^{[+3T]} \left({}_{+3}^{13}G_{+1}^{[+2T]} \right) \quad (8.13-13)$$

$${}_{+2}^{13}h_{\downarrow}^{[+4T]} = {}_{+2}^{13}h_{\downarrow}^{[+4T]} \left({}_{+3}^{13}H_{+2}^{[+3T]} \right) \quad (8.13-14)$$

$${}_0^{13}\Omega' : \left[{}_0^{13}S_{+1,+2,+3}^{(i)\min} \left({}_0^{13}q_{\downarrow}^{[+2T]}, {}_{+1}^{13}g_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}h_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} \right), {}_0^{13}S_{+1,+2,+3}^{(i)\max} \left({}_0^{13}q_{\downarrow}^{[+2T]}, {}_{+1}^{13}g_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}h_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}k_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \right];$$

$$(\forall i = 1, \dots, {}_0^{13}n) \text{ – область допустимых значений поисковой переменной } {}_0^{13}S_{+1,+2,+3}^{[0T]}; \quad (8.13-15)$$

${}_0^{13}n$ – число ИНДИВИДОВ-1 у данного ГЕГЕМОНА-1;

$${}_{+3}^{13}G_{+1}^{[+2T]} = {}_{+3}^{13}G_{+1}^{[+2T]} \left({}_{+1}^{13}P_{+2,+3}^{[+1T]} \right) \quad (8.13-16)$$

$${}_{[-11\div-9]}^{13}\sigma_{[-11\div-9]}^{[-1T]} = {}_{[-11\div-9]}^{13}\sigma_{[-11\div-9]}^{[-1T]} \left({}_{[-14\div-12]}^{13}\mathbf{S}_{[-11\div-9]}^{[-14\div-12]T} \right) \quad (8.13-60)$$

$${}_{[-11\div-9]}^{13}\pi_{[-11\div-9]}^{[-10T]} = {}_{[-11\div-9]}^{13}\pi_{[-11\div-9]}^{[-10T]} \left({}_{[-11\div-9]}^{13}\sigma_{[-11\div-9]}^{[-1T]} \right) \quad (8.13-61)$$

$${}_{[-11\div-9]}^{13}K_{[-14\div-12]}^{[-9T]} = {}_{[-11\div-9]}^{13}K_{[-14\div-12]}^{[-9T]} \left({}_{[-11\div-9]}^{13}\pi_{[-11\div-9]}^{[-10T]} \right) \quad (8.13-62)$$

$${}_{[-11\div-9]}^{13}A' : \left\{ {}_{[-11\div-9]}^{13}A' \left({}_{[-11\div-9]}^{13}\mathbf{q}_{[-11\div-9]}^{[-7T]} \right) \right\}, \quad {}_{-8,-6}^{13}A'' : \left\{ {}_{-8,-6}^{13}A'' \left({}_{-8}^{13}\mathbf{g}_{-8}^{[-6T]}, {}_{-7}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-5T]}, {}_{-6}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-4T]}, {}_{-5}^{13}\mathbf{g}_{-5}^{[-3T]}, \right. \right. \\ \left. \left. {}_{-4}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-2T]}, {}_{-3}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-1T]}, {}_{-2}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[0T]}, {}_{-1}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+1T]}, {}_0^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[+2T]}, {}_{+1}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}\mathbf{k}_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \right\}, \\ {}_{-7,-6}^{13}A''' : \left\{ {}_{-7,-6}^{13}A''' \left({}_{-7}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-5T]}, {}_{-6}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-4T]}, {}_{-5}^{13}\mathbf{g}_{-5}^{[-3T]}, {}_{-4}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-2T]}, {}_{-3}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-1T]}, {}_{-2}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[0T]}, {}_{-1}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+1T]}, {}_0^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[+2T]}, {}_{+1}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}\mathbf{k}_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \right\}$$

– множества характерных для 13-й метафазы метаэволюции *механизмов* иерархической поисковой оптимизации, заданных на субконтурах, образуемых ярусами ИНДИВИДОВ-10 «-11÷-9» – ГЕГЕМОНА-10 «-6», Триб-10 «-8» – ГЕГЕМОНА-10 «-6» и Каст-10 «-7» – ГЕГЕМОНА-10 «-6» соответственно;

$${}_{[-11\div-9]}^{13}\mathbf{q}_{[-11\div-9]}^{[-7T]} = {}_{[-11\div-9]}^{13}\mathbf{q}_{[-11\div-9]}^{[-7T]} \left({}_{-6}^{13}Q_{[-11\div-9]}^{[-8T]} \right) \quad (8.13-63)$$

$${}_{-8}^{13}\mathbf{g}_{-8}^{[-6T]} = {}_{-8}^{13}\mathbf{g}_{-8}^{[-6T]} \left({}_{-6}^{13}G_{-8}^{[-7T]} \right) \quad (8.13-64)$$

$${}_{-7}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-5T]} = {}_{-7}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-5T]} \left({}_{-6}^{13}H_{-7}^{[-6T]} \right) \quad (8.13-65)$$

$${}_{[-11\div-9]}^{13}\Omega' : \left[{}_{[-11\div-9]}^{13}S_{-8,-7,-6}^{(i)\min} \left({}_{[-11\div-9]}^{13}\mathbf{q}_{[-11\div-9]}^{[-7T]} \right), {}_{[-11\div-9]}^{13}S_{-8,-7,-6}^{(i)\max} \left({}_{[-11\div-9]}^{13}\mathbf{q}_{[-11\div-9]}^{[-7T]} \right) \right]; \quad (\forall i = 1, \dots, {}_{[-11\div-9]}^{13}n)$$

$$\text{– область допустимых значений поисковой переменной } {}_{[-11\div-9]}^{13}\mathbf{S}_{[-11\div-9]}^{[-11\div-9]T}, \quad (8.13-66)$$

${}_{[-11\div-9]}^{13}n$ – число ИНДИВИДОВ-10 (СФЕР АТОМОВ) у данного ГЕГЕМОНА-10;

$${}_{-6}^{13}G_{-8}^{[-7T]} = {}_{-6}^{13}G_{-8}^{[-7T]} \left({}_{-8}^{13}\mathbf{P}_{-7,-6}^{[-8T]} \right) \quad (8.13-67)$$

$${}_{-8}^{13}\mathbf{P}_{-7,-6}^{[-8T]} = {}_{-8}^{13}\mathbf{P}_{-7,-6}^{[-8T]} \left({}_{-8}^{13}\mathbf{S}_{-8}^{(p)[-8T]}, {}_{-8}^{13}\mathbf{u}_{-8}^{[-7T]} \left({}_{-6}^{13}G_{-8}^{[-7T]} \right) \right); \quad (8.13-68)$$

$${}_{-8}^{13}\mathbf{S}_{-8}^{(p)[-8T]} = {}_{-8}^{13}\mathbf{S}_{-8}^{(p)[-8T]} \left({}_{[-11\div-9]}^{13}\mathbf{S}_{-8,-7,-6}^{[-11\div-9]T} \right) \quad (8.13-69)$$

$${}_{-8}^{13}\Omega'' : \left[{}_{-8}^{13}P_{-7,-6}^{(i)\min} \left({}_{-8}^{13}\mathbf{g}_{-8}^{[-6T]}, {}_{-7}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-5T]}, {}_{-6}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-4T]}, {}_{-5}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[-3T]}, {}_{-4}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-2T]}, {}_{-3}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-1T]}, {}_{-2}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[0T]}, {}_{-1}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+1T]}, {}_0^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[+2T]}, \right. \right. \\ \left. \left. {}_{+1}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}\mathbf{k}_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \right],$$

$${}_{-8}^{13}P_{-7,-6}^{(i)\max} \left({}_{-8}^{13}\mathbf{g}_{-8}^{[-6T]}, {}_{-7}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-5T]}, {}_{-6}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-4T]}, {}_{-5}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[-3T]}, {}_{-4}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-2T]}, {}_{-3}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-1T]}, {}_{-2}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[0T]}, {}_{-1}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+1T]}, {}_0^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[+2T]}, {}_{+1}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}\mathbf{k}_{\downarrow}^{[+6T]} \right);$$

$$(\forall i = 1, \dots, {}_{-8}^{13}n) \text{ – область допустимых значений поисковой переменной } {}_{-8}^{13}\mathbf{P}_{-7,-6}^{[-8T]}; \quad (8.13-70)$$

${}_{-8}^{13}n$ – число Триб-10 у данного ГЕГЕМОНА-10;

$${}_{-6}^{13}H_{-7}^{[-6T]} = {}_{-6}^{13}H_{-7}^{[-6T]} \left({}_{-7}^{13}\mathbf{R}_{-6}^{[-7T]} \right) \quad (8.13-71)$$

$${}_{-7}^{13}\mathbf{R}_{-6}^{[-7T]} = {}_{-7}^{13}\mathbf{R}_{-6}^{[-7T]} \left({}_{-7}^{13}\mathbf{S}_{-7}^{(r)[-8T]}, {}_{-7}^{13}\mathbf{P}_{-7}^{(r)[-7T]}, {}_{-7}^{13}\mathbf{u}_{-7}^{[-6T]} \left({}_{-6}^{13}H_{-7}^{[-6T]} \right) \right); \quad (8.13-72)$$

$${}_{-7}^{13}\mathbf{S}_{-7}^{(r)[-8T]} = {}_{-7}^{13}\mathbf{S}_{-7}^{(r)[-8T]} \left({}_{[-11\div-9]}^{13}\mathbf{S}_{-8,-7,-6}^{[-11\div-9]T} \right); \quad (8.13-73)$$

$${}_{-7}^{13}\mathbf{P}_{-7}^{(r)[-7T]} = {}_{-7}^{13}\mathbf{P}_{-7}^{(r)[-7T]} \left({}_{-8}^{13}\mathbf{P}_{-7,-6}^{[-8T]} \right) \quad (8.13-74)$$

$${}_{-7}^{13}\Omega''' : \left[{}_{-7}^{13}r_{-6}^{(i)\min} \left({}_{-7}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-5T]}, {}_{-6}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-4T]}, {}_{-5}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[-3T]}, {}_{-4}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-2T]}, {}_{-3}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-1T]}, {}_{-2}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[0T]}, {}_{-1}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+1T]}, {}_0^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[+2T]}, \right. \right. \\ \left. \left. {}_{+1}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}\mathbf{k}_{\downarrow}^{[+6T]} \right) \right],$$

$${}_{-7}^{13}r_{-6}^{(i)\max} \left({}_{-7}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-5T]}, {}_{-6}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-4T]}, {}_{-5}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[-3T]}, {}_{-4}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[-2T]}, {}_{-3}^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[-1T]}, {}_{-2}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[0T]}, {}_{-1}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+1T]}, {}_0^{13}\mathbf{q}_{\downarrow}^{[+2T]}, {}_{+1}^{13}\mathbf{g}_{\downarrow}^{[+3T]}, {}_{+2}^{13}\mathbf{h}_{\downarrow}^{[+4T]}, {}_{+3}^{13}\mathbf{k}_{\downarrow}^{[+6T]} \right);$$

$$(\forall i = 1, \dots, {}_{-7}^{13}n) \text{ – область допустимых значений поисковой переменной } {}_{-7}^{13}\mathbf{R}_{-6}^{[-7T]}; \quad (8.13-75)$$

${}_{-7}^{13}n$ – число Каст-10 у данного ГЕГЕМОНА-10.

Таким образом, полное число АТОМОВ, входящих в одну ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРУ, можно оценить сверху как произведение: ${}_{+3}^{13}n \times {}_0^{13}n \times {}_{-3}^{13}n \times {}_{-6}^{13}n \times {}_{[-11\div-9]}^{13}n$. Конкретный вид зависимостей (8.13-1/-75) может быть установлен – после выявления в экспериментальных исследованиях необходимых количественных соотношений – в процессе построения моделей указанных биообъектов.

8.13.9.1. Математическое представление оптимизационных процессов в виртуальных композициях псевдосупраконтура

Для «элементарных» подконтуров иерархической оптимизации псевдосупраконтура ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 (которые возникают, если на ярусе, непосредственно вложенном в соответствующий ИНДИВИД', существуют процессы активного поиска с необходимыми временными характеристиками) итеративные процессы поисковой оптимизации могут быть записаны следующим образом (см. рис. 8.22):

а) композиция ПРОТО-СУБКОМПАРТМЕНТ ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ (ПРОТОБИОМ)–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1

$${}_{+4}Q_{+3}^{13'} \left[{}_{+4}S_{+3}^{13'} \right] \xrightarrow{+3,+4 A'} \min \Rightarrow {}_{+3}S_{+4}^{13'} \quad (8.13-76)$$

б) композиция ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРОТОКОМПАРТМЕНТ ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ (ПРИРОДНАЯ ПРОТОЗОНА)–ПРОТОБИОМЫ

$${}_{+5}Q_{+4}^{13''} \left[{}_{+4}S_{+5}^{13''} \right] \xrightarrow{+4,+5 A''} \min \Rightarrow {}_{+4}S_{+5}^{13''} \quad (8.13-77)$$

в) композиция ВИРТУАЛЬНАЯ ПРОТОСОМА ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ–ПРИРОДНЫЕ ПРОТОЗОНЫ

$${}_{+6}Q_{+5}^{13'''} \left[{}_{+5}S_{+6}^{13'''} \right] \xrightarrow{+5,+6 A'''} \min \Rightarrow {}_{+5}S_{+6}^{13'''} \quad (8.13-78)$$

Как функциональные ограничения (типа равенств и типа неравенств) и ограничения на значения поисковых переменных, так и системная память в таких простейших композициях-подконтурх отсутствуют. Легко подметить (см. рис. 8.22), что некоторые из таких процессов могут достаточно легко «стыковаться» с другими – если темпы изменения поисковой переменной некоторого подконтурх совпадают с темпом изменения целевой функции нижележащего подконтурх. В результате могут возникать, пусть и изредка, следующие виртуальные трехъярусные иерархические композиции:

г) когда выполняется выражение (8.13-77), для каждого из 1-ИНДИВИДОВ'''' которого, в свою очередь, выполняется выражение (8.13-76) плюс возникает влияние *межъярусной системной* памяти ${}_{+4}q_{\downarrow}^{13''''}$ на процессы генерации активного поведения ${}_{+3}S_{+4}^{13''''}$ 2-ИНДИВИДАМИ'''' и ниже в иерархии;

д) когда выполняется выражение (8.13-78), для каждого из 1-ИНДИВИДОВ'''' которого, в свою очередь, выполняется выражение (8.13-77) плюс возникает влияние *межъярусной системной* памяти ${}_{+5}q_{\downarrow}^{13''''}$ на процессы генерации активного поведения ${}_{+4}S_{+5}^{13''''}$ 2-ИНДИВИДАМИ'''' и ниже в иерархии.

Наконец, возможна (хотя и достаточно маловероятна) «увязка» в одно целое сразу 3-х элементарных подконтурх иерархической оптимизации, т.е. сразу 4-х ярусов в иерархии:

е) когда выполняется выражение (8.13-78), для каждого из 1-ИНДИВИДОВ'''' которого, в свою очередь, выполняется выражение (8.13-77) плюс возникает влияние *межъярусной системной* памяти ${}_{+5}q_{\downarrow}^{13''''}$ на процессы генерации активного поведения ${}_{+3}S_{+4}^{13''''}$ 3-ИНДИВИДАМИ'''' и ${}_{+4}S_{+5}^{13''''}$ 2-ИНДИВИДАМИ'''' (и ниже в иерархии), для каждого из которых дополнительно выполняется выражение (8.13-76) плюс возникает влияние *межъярусной системной* памяти ${}_{+4}q_{\downarrow}^{13''''}$ на процессы генерации активного поведения 3-ИНДИВИДАМИ'''' (и ниже в иерархии).

Что же касается «встраивания» всей совокупности перечисленных стабильных подконтурх в общую супрасистему природы или хотя бы в её часть – что дает возможность завершить рассматриваемую псевдометафазу метаэволюции живого и осуществить переход к последующей, квазиметафазе, – то это может произойти только тогда, когда поисковым образом будут «поведенчески нащупан» и структурно закреплён необходимый спектр соотношений темпов изменения поисковых переменных и целевых функций всех элементов в формирующейся системе. Поскольку даже для варианта е) налицо крайнее рассогласование темпов изменения управляющей («извне, вниз по иерархии») переменной ${}_{[+1,+3]}^7 K_{[-2,+0]}^{[+3T]}$, действующей на ярус ГЕГЕМОН наивысшего в рассматриваемой иерархии подконтурх, и поисковой переменной ${}_{+1}^7 S_{+1}^{[+0T]}$ («вовне – вверх по иерархии»), генерируемой этим же ярусом, но выступающим в роли ИНДИВИДА супраконтура последующего высшего уровня в супрасистеме (для других вариантов это рассогласование ещё больше).

Это крайнее рассогласование указанных величин с их потребными значениями, задаваемыми системой природы с её потенциально фиксированными спектрами пространственных и временных характеристик, представляют огромную трудность для встраивания указанного подконтура в такую систему. Реально необходимо, чтобы соотношение изменения темпов этих величин составляло не 3 единицы в моих обозначениях (т.е. свыше 3-х порядков), а всего одну единицу. Как уже было неоднократно показано выше, это достигается с помощью формирования природой специальной структуры иерархической поисковой оптимизационной системы: введения *специализации* подконтуров (преобразования их в *субконтуры*), т.е. ориентации их на различные целевые критерии – экстремального типа, ограничения типа равенств и ограничения типа неравенств. По-видимому, для формирования («нащупывания») именно такой структуры на каждом новом уровне интеграции живого природе всякий раз и требуется несколько сот миллионов лет...

8.13.9.2. Краткий комментарий

Типичный согласно зависимости (8.13-1) именно для псевдометафазы вид целевой функции ${}_{[+4++6]}^{13}K_{+3}^{[+6T]}$ соответствует наиболее упрощенной структуре супраконтур оптимизации, когда все три её составляющие (экстремального типа, типа равенств и типа неравенств) изменяются в одном и том же темпе (в данном случае $[+6T]$). Подобная ситуация характерна для технической кибернетики, при решении различного рода экстремальных задач, в которых составляющие целевой функции также всегда вычисляются на каждом шаге поиска. Из чего следует сделать вывод о том, что существующие поисковые оптимизационные механизмы (достаточно хорошо зарекомендовавшие себя на практике) вполне могут быть использованы при моделировании биологических объектов, находящихся на псевдометафазе своей метаэволюции. Тем более этот вывод относится к моделированию иерархических композиций ПРОТОБИОМ ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1, ПРИРОДНАЯ ПРОТОЗОНА ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ–ПРОТОБИОМЫ и ПРОТОСОМА ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ–ПРИРОДНЫЕ ПРОТОЗОНЫ, спорадически возникающих в отдельных локальных пространственных зонах ПСЕВДОБИОГЕОЦЕНОЗА, для каждой из которых инерционность связи между поисковой переменной и целевой функцией существенно меньше (составляет всего 1 единицу в моих обозначениях, т.е. около порядка, а не 3 единицы), чем для супраконтур в целом.

8.13.10. Интерпретация структуры и поведения псевдосупраконтур ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 в биологических терминах

Логика настоящей концепции позволяет утверждать, что переход биологической метаэволюции из эвриметафазы (т.е. существования ячейки ЭВРИБИОГЕОЦЕНОЗА) в последующую псевдометафазу (т.е. существования ячейки ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ) эквивалентен совершению определяющего события:

- ❖ началу формирования структур, относящихся к собственно псевдоярусу ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА, которое сопровождается ещё двенадцатью важными процессами – следующими шагами в усложнении:
- ❖ яруса ЭВРИГЕГЕМОНА (ЭВРИБИОГЕОЦЕНОЗА) – возникновением более сложных БИОГЕОЦЕНОЗОВ-1 («ε₁-биогеоценозов»);
- ❖ яруса Эврикаст ЭВРИБИОГЕОЦЕНОЗА – возникновением более сложных «ε₁-парцелл»;
- ❖ яруса Эвритриб ЭВРИБИОГЕОЦЕНОЗА – возникновением более сложных «ε₁-популяций»;
- ❖ яруса ГЕГЕМОНА-3 (ОРГАНИЗМА-3) – возникновением более сложных ОРГАНИЗМОВ-4 («ε₃-организмов»);
- ❖ яруса Каст-3 ОРГАНИЗМА-3 – возникновением более сложных «ε₃-органов»;
- ❖ яруса Триб-3 ОРГАНИЗМА-3 – возникновением более сложных «ε₃-тканей»;
- ❖ яруса ГЕГЕМОНА-6 (КЛЕТКИ-6) – возникновением более сложных КЛЕТОК-7 («ε₁-клеток»);
- ❖ яруса Каст-6 КЛЕТКИ-6 – возникновением более сложных «ε₁-клеточных компартментов»;
- ❖ яруса Триб-6 КЛЕТКИ-6 – возникновением более сложных «ε₁-клеточных субкомпартментов»;
- ❖ яруса ГЕГЕМОНА-9 (ЭЛЕМЕНТОНА-9) – возникновением более сложных «ε₁-ультраструктурных внутриклеточных элементов» («ε₁-УВЭ») эвкаротических клеток, составляющих ОРГАНИЗМ-4;
- ❖ яруса Каст-9 ЭЛЕМЕНТОНА-9 – возникновением более сложных «ε₁-макромолекул» в этих клетках;
- ❖ яруса Триб-9 ЭЛЕМЕНТОНА-9 – возникновением более сложных «ε₁-органических» молекул в этих клетках.

Естественен вопрос: какой биологический объект соответствует понятию ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА? Для ответа на него необходимо учесть следующие основные факторы:

- 1) время его появления, т.е. около 0,57 млрд. лет назад,
- 2) характерные размеры, т.е. от сотен километров до десятков мегаметров, и

3) крайнюю неэффективность его функционирования *как целого*, как оптимизирующегося объекта, т.е. как «истинной ε_1 -БИОГЕОСФЕРЫ» Земли, но находящейся в псевдометафазе своего развития.

Дополнительно следует учесть и фактор возможности спорадического возникновения поисковых (внутренних) структур ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ с меньшими размерами – « $\varepsilon_1^{(1)}$ -протобиомов» (порядка *сотен километров*) и « $\varepsilon_1^{(2)}$ -природных протозон» (порядка *мегаметров*) – но с большей эффективностью приспособительного поведения.

Отсюда необходимо приходим к выводу о том, что указанный биообъект близок к тому, который можно было бы назвать *объединениями биогеоценозов различного характера*.

8.13.10.1. Что такое сообщества биогеоценозов

Как представляется, активность, перманентно проявляемая БИОГЕОЦЕНОЗАМИ-1, т.е. «почти автономными» в рамках ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ (« ε_1 -биогеосферы») « ε_1 -биогеоценозами», реализуется в направлении усложнения её внутренней структуры – последовательного формирования спорадических поисковых структур ПСЕВДОБИОСФЕРЫ: « $\varepsilon_1^{(1)}$ -протобиомов» (« $\varepsilon_1^{(1)}$ -малоразмерных протобиогеосфер»), « $\varepsilon_1^{(2)}$ -природных протозон» (« $\varepsilon_1^{(2)}$ -среднеразмерных протобиогеосфер») и « $\varepsilon_1^{(3)}$ -прототел ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ» (« $\varepsilon_1^{(3)}$ -полноразмерных протобиогеосфер»).

Это, прежде всего, приводит к возникновению в отдельных зонах (с линейными размерами порядка *сотен километров*) пространства ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ (с линейными размерами порядка *десятков мегаметров*) *простейших прототипов биомов*, которые удобно назвать «*протобиомами*». Понятно, почему здесь идет речь о прототипах именно биомов: этот ярус «+4» является наиболее «близким» (в иерархии) к ярусу «+3» « ε_1 -биогеоценозов», и поэтому объединения последних в простейшие структуры по определению относятся к нему. С другой стороны, ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА охватывает собой сразу 3 яруса в «нормальной» иерархической схеме, что позволяет говорить только о спорадической возможности формирования в его рамках – в отдельных зонах пространства! – структур типа протобиомов. Вопрос в том, насколько подобные образования оказываются стабильными и долгоживущими: ведь «закрепляющего» влияния памяти со стороны высших уровней в иерархии пока нет, такие уровни ещё не возникли. Нестабильности способствует и крайнее несовершенство средств отграничения биообъекта от внешней среды в данной метафазе: специализированных поверхностных оболочек у таких образований (т.е. у ПСЕВДОБИОГЕОСФЕР) – на сегодня не совсем понятного характера – пока ещё просто нет, и в качестве подобных средств они могут «использовать» лишь подходящие по размерам структурные образования этой самой внешней среды (общепланетарная структура материков, подводный рельеф океанов и т.п.). Естественно, «порядок ходов» здесь другой: они просто не могут возникнуть в среде с неподходящей «объемной геометрией» (как показывает опыт метаэволюции живого на Земле, она как раз обладает подобной геометрией).

Продемонстрировать биологические свидетельства существования « ε_1 -биогеоценозов» достаточно легко: они существуют в составе Биосферы Земли в настоящее время. Но необходимо учитывать, что ныне существующие « ε_1 -биогеоценозы» в результате своей *эволюции* в течение последних 570 млн. лет выглядят сейчас, конечно же, несколько по-иному, чем в момент своего появления в результате *метаэволюции* живого на Земле – оставаясь, тем не менее, элементами *объединений* биообъектов того же уровня интеграции.

Итак, что же такое ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА как совокупность « ε_1 -биогеоценозов» в биологической терминологии? Это весьма слабо интегрированное, но, тем не менее, все-таки *сообщество* « ε_1 -биогеоценозов» (метаэволюционно «вторичных», частично неавтономных), которое выступает в иерархической роли БИОГЕОСФЕРЫ, поскольку имеет размеры примерно на 1-3 порядка большие, чем автономный «полноценный» биогеоценоз. То есть, с одной стороны, ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА – это образование, близкое (в части «колониальности») к *совокупностям сосуществующих отдельных «полноценных» биогеоценозов* (естественно включающих и многоклеточные организмы, и одноклеточные эвкариоты, и прокариоты). С другой стороны, ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА – это одновременно образование, близкое и к примитивной глобальной экологической системе.

Современные достаточно распространенные представления о биосфере как о саморегулирующейся системе хорошо демонстрирует следующий текст: «Биосфера – геологическая оболочка, населенная многообразными живыми организмами. Все это многообразие представляет живое вещество, деятельность которого в ней проявляется не хаотически, а под влиянием и контролем регулирующих структур. Под действием общебиологического принципа организации жизнедеятельности в биосфере происходит включение регулирующих систем всех уровней жизни. Это значит, что вышестоящие регулирующие структуры включают в свою деятельность нижестоящие, и механизм регуляции становится глобальной структурой. Его действие придает биосфере устойчивость и целостность, которая непосредственно связана с жизнедеятельностью всей биомассы планеты, проявляющейся на основе биологического круговорота веществ» [*Печуренко, 1997, bs_8.html*]. Здесь важно подчеркнуть, что никаких сомнений в обла-

дании Биосферой (или Биогеосферой) свойствами устойчивости и целостности не высказывается. Да это было бы и странно: имея перед собой единственный объект исследования, на основе лишь содержательных соображений довольно затруднительно выступить с сомнениями по поводу степени проявления (или проявления вообще!) этим объектом тех или иных свойств.

По-видимому, подобный подход восходит к классическим представлениям В.И.Вернадского, родоначальника самого понятия о биосфере, которые иногда подвергаются критике: «Возникновение биосферы не могло быть появлением одного какого-либо организма – должна была появиться их совокупность, отвечающая геохимическим функциям жизни, то есть сразу должна была появиться биосфера как целостное образование (*эти взгляды близки представлениям креационистов и не увязываются с общепринятыми взглядами на эволюцию жизни. – Г.К., Г.Р.*) В.И.Вернадский» [Г.Краснощев, Г.Розенберг, 2001, Ea3-5.htm].

К сожалению, столь оптимистические взгляды с позиций предлагаемой концепции выглядят не вполне обоснованными: одним из выводов предпринятого мной исследования (результаты которого предлагаются вниманию читателя в настоящей книге) является тот, что Биогеосфера Земли *в настоящее время* находится в псевдометафазе своей метаэволюции. То есть обладает не самыми лучшими характеристиками своего приспособительного поведения *как целого*. И это накладывает на Человечество особую ответственность: интенсивные антропогенные воздействия на Биогеосферу вполне могут привести к крайне нежелательным – с точки зрения именно Человечества – последствиям, поскольку Биогеосфера может и не успеть приспособиться к таким воздействиям.

Этот вывод находит свое подтверждение в литературе. Вот что применительно к Биосфере пишет А.Ю.Розанов в статье «Современная палеонтология», выделяя и характеризуя крупные направления в деятельности палеонтологов: «Биосферное направление. Целенаправленные исследования в области эволюции древних экосистем и биосферы в целом являются в значительной мере типично российским явлением, исторически связанным с традицией, берущей начало от известных работ В.И.Вернадского. Сегодня это направление находится и в русле громадного интереса человечества к современному экологическому кризису, противостояние которому немислимо без учета предыстории развития биосферы.

Каковы же основные результаты, полученные в этом разделе палеонтологии? Прежде всего, на палеогеологическом материале показано, что биосфера – непрерывно развивающаяся авторегулируемая система. Для её развития характерна цикличность разного масштаба. Было выяснено, что только изменение разнообразия является объективным критерием состояния биосферы. На основе изучения динамики разнообразия выявляются разной силы кризисы в истории биосферы, а детальное изучение их протекания показывает, что они развиваются по сходному сценарию, то есть все этапы кризиса (начало, главная фаза и фаза выхода из кризиса) характеризуются своими специфическими признаками (симптомами), но всегда одними и теми же. Это позволяет при выявлении естественных трендов в эволюции биосферы более четко оценить возможные последствия антропогенных воздействий. В предыдущие два десятилетия Д.Сепкоски (США) был создан банк данных по морским организмам, позволивший проанализировать динамику их разнообразия в фанерозое (от кембрия (540 млн. лет) доныне). Созданный за последние годы в нашей стране банк данных по наземным организмам дал возможность сравнить динамику морского и континентального разнообразия и показать удивительную синхронность крупных изменений, что наводит на мысль о существовании глобальных причин, влияющих на биосферу в целом. Биосферные исследования потребовали разработки нестандартных подходов и в палеобиогеографии.

Палеобиогеографическое направление. На предыдущем этапе развития палеобиогеографии самыми главными вопросами были разработки принципов биогеографического районирования и само районирование. Мощным прорывом в то время было создание С.В.Мейеном моделей происхождения флор, заложивших основу реальной исторической палеобиогеографии (...). Сегодня активно ведутся исследования по созданию моделей происхождения фаун (...). Теперь уже достаточно уверенно можно подтвердить высказанные ранее представления о достаточном позднем (в девоне) формировании бореальной области из-за перемещения материков (континентальных плит), расположенных ранее только в южном полушарии, в северное. Можно также быть уверенными в том, что со временем происходит постепенная дифференциация (дробление) биохорий (биогеографических единиц). Таким образом, со временем идет нарастание количества биохорий, и они в соответствии с климатической зональностью располагаются биполярно. Впервые сделана попытка найти подходы к анализу внутренней структуры биохорий на основе количественных оценок. Было показано, что фаунистические комплексы проходят в своем развитии фазы роста, расцвета и упадка. Фаза роста характеризуется зарождением или вселением в регион эврибионтных форм. Во время фазы расцвета регистрируется массовое появление стенобионтных форм и эндемиков. Механизм увеличения экологической специализации можно представить как дробление экологических ниш в результате конкуренции за ресурсное пространство. Следующая фаза - фаза упадка связана с неизбежным вымиранием неустойчивых стенобионтных форм. Описанные фазы аналогичны фазам экологических сукцессий. Порядок чередования фаз развития фаунистического комплекса единообразен, так как контролируется внутренними механизмами, такими, как дробление ниш, конкуренция, вымирание специализированных форм, а время прохождения фаз может меняться в зависимости от внешних воздействий. Циклическая смена периодов космополитизма, например: в раннем силуре, позднем

девоне, раннем карбоне, раннем триасе, и провинциализма, например: в раннем ордовике, раннем девоне, поздней перми, принципиально прогнозируема, если учесть упомянутые авторегуляторные циклы. Кроме изоляционных механизмов, связанных с палеогеографическими изменениями, космополитные фауны появляются всегда после массовых вымираний, прежде всего в связи с вымиранием специализированных форм» [Розанов, 1999].

Хотелось бы предложить специалистам-палеонтологам проинтерпретировать перечисленные явления и процессы в терминах настоящей концепции. Возможно, это снимет удивление относительно «синхронности крупных изменений, наводящей на мысль о существовании глобальных причин, влияющих на биосферу в целом», поскольку именно глобальные причины и выступают в роли основополагающих целевых критериев приспособительного поведения (иерархической поисковой оптимизации) биообъектов основных уровней биологической интеграции, в том числе и Биогосферы. Возможно, будет признано, что не «только изменение разнообразия является объективным критерием состояния биосферы», но и её энергетические характеристики (целевой критерий поисковой оптимизации экстремального типа) как целого. Возможно, станут яснее представления о «постепенной дифференциации биохорий со временем» – на основе расчетных оценок их количества, размеров и основных временных характеристик, соображения о фазах развития «фаунистических комплексов» – на основе трактовки механизмов их реализации в терминах механизма иерархической поисковой оптимизации, и т.д. И как одно из следствий – позволит ещё «более четко оценить возможные последствия антропогенных воздействий».

Ибо, находясь на позициях предлагаемой концепции, невозможно не согласиться с Б.С.Соколовым, что «пришло ... время, когда палеонтология требует ещё более глубокой оценки, чем это было в годы поисков и признания её самостоятельности. Кажется, что понимание необходимости этого постепенно продвигается таким же фронтом, каким продвигалось современное понимание биосферы: не как лишь нынешней живой пленки планеты, а как бесконечно длительного и непрерывного процесса от «былых биосфер», если пользоваться этой метафорой В.И.Вернадского, к её современному состоянию. Биологические документы этого процесса – живые системы (от примитивнейшей прокариотной клетки до любых высших организмов) и их биогеоценозы, которые только и эволюционировали, а не отдельные таксоны, как очень часто представляют (курсив мой – С.Г.). И так было на протяжении всей истории жизни на Земле, всей истории экосистемных перестроек. Без принятия этого факта нельзя понять природу и будущее современного биоразнообразия. Боюсь, что это выпало из поля зрения и знаменитого Римского клуба, и мировых конгрессов экологов в Рио-де-Жанейро (1992) и в Киото (1997). Фактически, следовательно, исчезает грань между неонтологией и палеонтологией; более того: неонтология оказывается лишь ограниченной областью знания, изучающей незначительную частицу гигантской летописи жизни. В этом выводе, кажется, нет ничего нового, но он заставляет задуматься о *понятии пространства-времени, как явлению и истории жизни* (курсив мой – С.Г.)» [Соколов, 1998].

8.13.10.2. О времени появления ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ

Расчетное время появления ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ – т.е. объединений биогеоценозов различного характера – 0,57 млрд. лет назад.

Поскольку начало любой псевдометафазы метаэволюции живого отделяют от начала предыдущей эвриметафазы (по расчетной оценке) всего около 4 млн. лет, то, при значениях их абсолютных времен в несколько сот миллионов лет, и невысокой точности самих таких оценок, эти цифры должны *практически совпадать*. То есть те оценки, которые дают различные авторы для момента начала фанерозоя (т.е. с позиций настоящей концепции – возникновения *собственно* биогеоценозов: 0,57–0,54 млрд. лет назад.), актуальны и для данной метафазы (даже за минусом продолжительности «предкембрийского взрыва» – см. подпункт 8.12.10.2). При этом следует отметить, что указанные авторы не связывают момент появления достаточно развитых биогеоценозов и начала фанерозоя. Более того: насколько можно судить по литературе, никто *детально* не рассматривал генезис жизни в иерархическом порядке, тем более на базе *формальной модели* организации приспособительного поведения биосистем. Поэтому никто не определял и момент возникновения Биогосферы как *целостного системного образования* (пусть даже и в простейшей форме), зачастую считая его совпадающим с моментом возникновения живого на Земле...

Таким образом, предлагаемая мной на базе настоящей концепции именно такая оценка (составляющая ~0,57 млрд. лет назад или около того) не имеет аналога в литературе (по крайней мере, мне он неизвестен). А все предыдущие состояния биообъекта, по размерам соответствующего Биогосфере, но *системой* пока не являющегося (т.е. представляющего собой просто некую совокупность – «кучу», «грудку», «ворох», «множество» и т.п. – биообъектов более низкого уровня интеграции, уже успевших стать системами) определены мною ранее, в пункте 7.11.1, как:

- виртуальная « α -БИОГЕОСФЕРА» (характерная для катархея – периода формирования автономных прокариот),
- виртуальная « β -БИОГЕОСФЕРА» (характерная для архея – периода формирования автономных эвкариотических клеток),

- виртуальная « γ -БИОГЕОСФЕРА» (характерная для нижнего протерозоя – периода формирования автономных многоклеточных организмов),
- виртуальная « δ -БИОГЕОСФЕРА» (характерная для верхнего протерозоя – периода формирования автономных биогеоценозов),
- «истинная» « ϵ -БИОГЕОСФЕРА» (характерная для фанерозоя – *текущего этапа* метаэволюции живого на Земле – периода формирования собственно Биогеосферы, но на данный момент пока представляющая собой свою первичную псевдоформу).

Итак, ни один из перечисленных биообъектов не может рассматриваться как *система*, а лишь как «здание театра», на «сцене» которого происходит взаимодействие (кооперация и/или конкуренция) «персонажей», все более усложняющихся с течением времени. «Администрация» же этого театра до последнего времени была абсолютно пассивна, и не могла вмешиваться в сюжет разворачивающегося действия. И лишь на текущем этапе, в его 5-м «акте», эта администрация начала активизироваться, но её «полномочий» пока хватает на управление лишь отдельными участками сцены (размером не более 3% от величины последней), причем спорадически. Полностью взять сюжет «пьесы» (и всю сцену) под контроль она сможет лишь через 440 млн. лет (если, конечно, со «зданием» театра за это время ничего не случится)...

Периодизация же данной псевдометафазы, рассчитанная в соответствии с формулой (7.9-4) – см. пункт 8.13.6, – выглядит как весьма хорошо совпадающая с имеющимися содержательными оценками – см. табл. 7.8. Из этого факта можно сделать вывод, что критерии выделения эр в фанерозое неявно коррелируют с критериями выделения метастадий метаэволюции живого. Причем здесь привлекает особое внимание практически точное совпадение расчетного момента *единственного* из здесь перечисленных *уже состоявшегося* кардинального (с позиций предлагаемой концепции) события на данной метафазе метаэволюции живого, а именно возникновения около 233 млн. лет назад « $\epsilon_1^{(1)}$ -малоразмерной протобиогеосферы» (она же « $\epsilon_1^{(1)}$ -простейшая, или двухъярусная, “колония” ϵ_1 -биогеоценозов», она же « $\epsilon_1^{(1)}$ -протобиом»), и момента смены палеозоя (палеозойской эры) мезозоем (мезозойской эрой), который (помимо приведенных в таблице 7.8 оценок 230±10, 235±10, 245, 245 млн. лет назад) также определяют как 230 млн. лет назад [Степанов, БСЭ, 1975; Добрускина, БСЭ, 1977].

8.13.10.3. О характерных размерах ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ

Расчетные размеры модельных форм ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ (« ϵ_1 -биогеосферы»): от сотен километров до десятков мегаметров. Низший размерный предел соответствует размерам « $\epsilon_1^{(1)}$ -малоразмерных протобиогеосфер», т.е. « $\epsilon_1^{(1)}$ -протобиомов», или « $\epsilon_1^{(1)}$ -простейших, или двухъярусных, “колоний” ϵ_1 -биогеоценозов» (согласно таблице П1 Приложения их расчетная оценка ~222 км).

Следует отметить, что найти в литературе числовые характеристики размеров даже современных нам биомов – задача весьма трудная (неудивительно, что подобные оценки для *ископаемых* биомов вообще отсутствуют). Ведь говоря об этом периоде в развитии живого на Земле, абсолютное большинство специалистов фокусируют свое внимание на биообъектах, иерархически более мелких, и, прежде всего – организмов. Например, А.Ю.Розанов пишет: «Двигаясь вверх по разрезу от докембрийских пород к кембрийским, мы в какой-то момент обнаруживаем, что порода насыщена многочисленными и разнообразными остатками организмов, облик которых более или менее привычен для нас. Здесь начинают встречаться обычные для всего фанерозоя остатки губок, моллюсков, брахиопод и других организмов. Только непривычны их размеры (первые миллиметры)» [Розанов, 1996]. Подобная информация весьма интересна, и будет несколько более подробно рассмотрена ниже, в подпункте 8.13.10.5. Иногда встречаются оценки размеров Биогеосферы в целом. В частности, Г.А.Заварзин отмечает: «Гипертермофильные гидрогенотрофные археи... в настоящее время входят в подземную биосферу, простирающуюся примерно до глубины в 3 км в зависимости от геотермального градиента» ([Заварзин, 2001а], С.164)

Относительно же среднего размерного предела (согласно таблице П1 Приложения его расчетная оценка ~3370 км) можно сказать, что он задает уже весьма расширенный, по сравнению с низшим пределом, круг теоретически возможных биообъектов: как «протобиогеосфер» (« $\epsilon_1^{(2)}$ -среднеразмерных протобиогеосфер»), так и «примитивных биогеосфер» (« $\epsilon_2^{(1)}$ -среднеразмерных примитивных биогеосфер»). Но поскольку как те, так и другие структурные образования пока ещё не возникли в Биогеосфере (и теоретически это дело будущего, отделенного от настоящего момента на сотни миллионов лет), то и их анализ пока не актуален.

То же самое относится и к биообъектам высшего размерного предела: к протобиогеосферам, к примитивным биогеосферам и к собственно Биогеосфере, но их (ее) очевидное совпадение с размерами планеты (с атмосферой) существенно облегчает задачу их определения. Но интересно отметить, что приведенная в таблице П1 Приложения расчетная оценка высшего размерного предела (~51 тыс. км) весьма близка к протяженности земного экватора (~40 тыс. км). А если вспомнить, что расчетные цифры

представляют собой некий *идеальный* ориентир, то подобная близость этих величин может объяснить, почему жизнь, наблюдаемая нами, возникла именно на планете указанного размера (Земле), а не на планете с *существенно* меньшими либо с *существенно* большими размерами.

8.13.10.4. Об оптимизационных возможностях ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ

В рамках настоящей концепции постулируется, что адаптивные свойства ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ (« ϵ_1 -биогеосферы») определяются наличием в её структуре весьма малоэффективного механизма оптимизации её приспособительного поведения – элемента иерархического механизма поисковой оптимизации живого. Несколько большей эффективностью обладают метаэволюционно более ранние протобиогеосферы: « $\epsilon_1^{(1)}$ -малоразмерные протобиогеосферы», т.е. « $\epsilon_1^{(1)}$ -протобиомы», или « $\epsilon_1^{(1)}$ -простейшие, или двухъярусные, “колонии” ϵ_1 -биогеоценозов».

8.13.10.5. А что при этом происходит на нижележащих ярусах?

В это время на нижележащих ярусах иерархии живого возникает столь много разнообразнейших биообъектов – именно к фанерозою относится, по-видимому, до 99,999% всех найденных палеонтологами ископаемых остатков древней жизни, – что возникает задача выбора среди них интересных именно с позиций настоящей концепции, причем перечисление которых не займет слишком много места. Поэтому ограничусь ещё одним обращением к прекрасному учебнику К.Ю.Еськова – цитированием из него нескольких избранных мест, так или иначе корреспондирующих с её позициями в данном контексте:

«Пытаясь разобраться в причинах этого события, называемого обычно **“кембрийской скелетной революцией”**, надо иметь в виду следующее. Обзавестись твердым скелетом – дело, конечно, “прибыльное”, но весьма “капиталоемкое”, требующее от организмов больших “первоначальных вложений” по энергии и веществу. Поэтому строить скелет способны лишь существа с *достаточно высоким уровнем энергетического обмена*, каковой возможен лишь начиная с некоторого уровня содержания на планете свободного кислорода... Самым лучшим, уникальным, местонахождением кембрийской фауны считают среднекембрийские *сланцы Бёджес*, открытые в 1912 г. в канадских Скалистых Горах (богатейшие местонахождения в Восточной Сибири, Китае и Гренландии изучены пока недостаточно); тип сохранности в Бёджес таков, что там могут захораниваться и “мягкие” организмы, не имевшие скелета. Так вот, оказалось, что *число* таких бесскелетных форм в кембрийской фауне даже больше, чем в вендской (хотя *доля* их теперь невелика). Это служит сильным доводом в пользу того, что в кембрии не *появляется* вдруг, как по мановению волшебной палочки, некая *принципиально новая* – “скелетная” – фауна (как иногда полагали прежде), а *одевается скелетом* та фауна, что уже *существует* – едва лишь открывается для этого возможность (...)

Скорее всего, *принципиально неверна* сама формулировка: “*Выход живых организмов на сушу*”. Есть серьезные основания полагать, что сухопутные ландшафты современного облика в те времена вообще отсутствовали, и живые организмы не просто *вышли на сушу*, а в некотором смысле *создали её как таковую*... Подобно тому, как показателем существования на планете фотосинтезирующих организмов является свободный кислород, показателем существования наземных экосистем может служить почва: процесс почвообразования идет только на суше, а ископаемые почвы (*палеопочвы*) хорошо отличимы по структуре от любых типов донных отложений. Надо заметить, что почва сохраняется в ископаемом состоянии не слишком часто; лишь в последние десятилетия на палеопочвы перестали смотреть как на некую экзотическую диковинку и начали их систематическое изучение. В итоге в изучении древних *кор выветривания* (а почва есть не что иное, как биогенная кора выветривания) произошла подлинная революция, буквально перевернувшая прежние представления о жизни на суше. Самые древние палеопочвы найдены в глубоком докембрии – в раннем протерозое; в одной из них, имеющей возраст 2,4 млрд. лет, С.Кемпбелл (1985) обнаружил несомненные следы жизнедеятельности фотосинтезирующих организмов – углерод со смещенным изотопным отношением $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$. В этой связи можно упомянуть и обнаруженные недавно остатки цианобактериальных построек в протерозойских *карстовых* полостях: процессы *карстования* – образование котловин и пещер в водорастворимых осадочных породах (известняки, гипсы) – могут идти только на суше (...)

Появление сосудистых растений с их жесткими вертикальными осями вызвало целый каскад экосистемных новаций, изменивших облик всей биосферы:

1) Фотосинтезирующие структуры стали располагаться в трехмерном пространстве, а не на плоскости (как это было до сих пор – в период господства водорослевых корок и лишайников). *Это резко увеличило интенсивность образования органического вещества и, тем самым, суммарную продуктивность биосферы.*

2) Вертикальное расположение стволов сделало растения более устойчивыми к занесению смываемым мелкоземом (по сравнению, например, с водорослевыми корками). *Это уменьшило безвозвратные потери экосистемой неокисленного углерода (в виде органики) – совершенствование углеродного цикла.*

3) Вертикальные стволы наземных растений должны быть достаточно жесткими (по сравнению с водными макрофитами). Для обеспечения этой жесткости возникла новая ткань – *древесина*, которая

после гибели растения разлагается относительно медленно. Таким образом, углеродный цикл экосистемы обретает дополнительное резервное депо и, соответственно, стабилизируется.

4) Появление постоянно существующего запаса трудноразложимой органики, сконцентрированного в основном в почве, ведет к радикальной перестройке пищевых цепей. С этого времени большая часть вещества и энергии оборачивается через детритные, а не через пастбищные цепи (как это было в водных экосистемах).

5) Для разложения трудноусваиваемых веществ, из которых состоит древесина – **целлюлозы** и **лигнина** – потребовались новые типы разрушителей мертвой органики. С этого времени на суше роль основных деструкторов переходит от бактерий к грибам.

6) Для поддержания ствола в вертикальном положении (в условиях действия силы тяжести и ветров) возникла **развитая корневая система**: ризоидами – как у водорослей и мохообразных – тут уже не обойдешься. Это привело к заметному снижению эрозии и появлению закрепленных (**ризосферных**) почв (...)

Необходимо заметить, что появление в конце раннего карбона (**намюр**) крылатых насекомых вообще было одним из ключевых событий в истории жизни на суше. Собственно говоря, *вся история наземных экосистем – это фактически история трех групп живых организмов: сосудистых растений, насекомых и позвоночных-тетрапод ...*, а также их взаимодействия между собой. Оговорка насчет “крылатых” насекомых не случайна: вообще-то первые насекомые (архаичные формы из подкласса **первичнобескрылых** – Arterygota) появились в девоне, однако именно с возникновением способности к полету у **крылатых насекомых** (подкласс Pterygota) эта группа стала самой процветающей в животном царстве (сейчас известно более миллиона видов – много больше, чем всех прочих живых существ, вместе взятых) (...)

Чем объяснить итоговый эволюционный успех амфибий? Ведь этот класс процветал только в карбоновом периоде (...), когда у него не было конкурентов; во все же остальные времена они занимали сугубо подчиненное положение в экосистемах – как наземных, так и пресноводных. Судя по всему, амфибий сгубила даже не облигатная связь с водой (они не выработали яйца и размножаются икрой), а неисправимое несовершенство их дыхательной системы, предопределившее целую цепь пренеприятнейших анатомо-физиологических последствий (...) лягушка не имеет ни ребер, ни диафрагмы. Поэтому она – в отличие от нас – *неспособна делать вдох, увеличивая объем замкнутой грудной полости, и вынуждена нагнетать воздух в легкие крайне несовершенным способом: набирать его в ротовую полость, замыкать её, а потом “проглатывать” воздух, поднимая дно ротовой полости и сокращая её объем. Итак, легочное дыхание у амфибий развито слабо. Слабость легочного дыхания не позволяет амфибиям освободиться от дыхательных функций кожу. Об этом обычно упоминают в той связи, что земноводные должны всегда сохранять покровы влажными (именно в этой влаге и растворяется воздушный кислород, “всасываемый” затем кожей), а потому они навсегда прикованы к воде. Это верно – однако это ещё полбеды. Хуже другое: не освободив от дыхательных функций кожу, невозможно изолировать друг от друга большой и малый круги кровообращения и отделить венозную кровь от артериальной.* Появление легких у тетрапод привело к возникновению двух кругов кровообращения; при этом правая сторона сердца становится “венозной”, а левая – “артериальной”. У амфибий сердце трехкамерное – два предсердия и желудочек; у рептилий (формально!) тоже трехкамерное, но в желудочке возникает неполная продольная перегородка, делящая его на “венозную” и “артериальную” половины. В ходе дальнейшей эволюции перегородка становится полной, а сердце – четырехкамерным (хотя у крокодилов с птицами и у млекопитающих это происходит по-разному). У амфибий же кислород приносят в сердце вены, идущие не только от легких (малый круг), но и от кожи (большой круг), и потому создавать какую-либо перегородку между правой и левой половинами желудочка бессмысленно, а кровь в сердце всегда будет смешанной – артериально-венозной. Пока же кровь не разделена на артериальную и венозную, *уровень энергетического обмена организма будет принципиально невысоким.* К тому же при постоянно влажных покровах любое повышение температуры тела будет тут же сводиться на нет за счет поверхностного испарения – *термического охлаждения.* Все это *полностью закрывает амфибиям путь к достижению любых вариантов эндотермии (“теплокровности”)* с понятными эволюционными последствиями (...)

сухопутные черепахи (...) довели до полного логического завершения стратегию пассивной защиты (практически непроницаемый панцирь) и за счет этого минимизировали все прочие (энергетические! – С.Г.) расходы организма (...)

Л.П.Татаринов (1976) выдвинул концепцию **маммализации териодонтов** – достаточно растянутое во времени появление у самых различных представителей таксона, рассматриваемого в качестве предкового, отдельных признаков, характерных для таксона-потомка. Было показано, что диагностические признаки, отличающие маммалей от рептилий (внутреннее ухо из трех косточек, мягкие губы, расширенные большие полушария мозга и т.д.) появляются в различных группах зверозубых ящеров *параллельно и независимо*, но лишь у одной группы – настоящих маммалей – возникает *полный синдром из восьми таких признаков* (...) То есть, “стать млекопитающими” пытаются многие группы териодонтов, а уж кто именно достигнет результата (в нашем случае потомки **циногнат**) – не столь важно. Аналогичная тенденция параллельного развития ключевых признаков сохраняется и внутри маммалей. Так, среднее ухо “маммального типа”, состоящее из трех слуховых косточек, входивших первоначально в состав

нижней челюсти (у амфибий, рептилий и птиц есть единственная слуховая косточка, stapes), возникает у **териевых** млекопитающих (сумчатых и плацентарных) и **прототериевых** (однопроходных) млекопитающих двумя разными способами. Считается, что плацента у млекопитающих возникла минимум четырьмя различными способами (наш, “обезьяний” тип плаценты, когда зародыш буквально плавает в крови матери, – один из самых примитивных, по сравнению с тем, что существует, например, у грызунов); в последнем случае вполне правомочно говорить о **плацентаризации териев** (по аналогии с маммализацией териодонтов). По-видимому, таков вообще механизм происхождения всех крупных групп» [Еськов, 1999].

Акцентирование К.Ю.Еськовым аспектов, связанных именно с *энергетическими* характеристиками, а также с *поисковым* характером описываемых им эволюционных преобразований, с моей точки зрения – т.е. с позиций предлагаемой концепции – совершенно справедливо и весьма поучительно. Кроме того, сама тональность данного обзора особенностей эволюции *организмов* пронизана, по моему мнению, духом оптимизационности: проявляемого различными животными стремления к совершенству, минимизации расходов организма, и т.п. А это, естественно, более чем близко к позициям предлагаемой концепции, нужно только договориться, каким образом конкретизируется это самое «совершенство».

8.13.10.6. О моменте перехода от палеозоя к мезозою

Ранее, в подразделе 7.11, была выявлена связь момента начала текущей метастадии метаэволюции живого (связанного с достижением возрастающим *горизонтом метаэволюции* величины биома – *низшего ПУБИ в супраконтуре БИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ*) с моментом его содержательного аналога: *перехода от палеозоя к объединенному «мезозою-кайнозою»*.

Но результатом установления указанной связи является возможное уточнение геохронологической шкалы: с этих позиций трактовка границы между мезозоем и кайнозоем представляется границей меньшего ранга, чем граница эр. То есть мезозой и кайнозой являются двумя составляющими объединенной эры «мезо-кайнозой», которая в будущем (теоретически!) сменится «посткайнозоем».

•••••

Здесь настала пора сказать несколько слов об оформлении обложки книги. Каким образом лучше всего привлечь взгляд потенциального читателя к книге, посвященной проблемам эволюции живой природы? Очевидно, что в наши дни для этого необходимо, как минимум, разместить на её обложке изображение нескольких динозавров: на первом плане, скажем, мозазавра, а чуть вдали плезиозавра и птерозавра. Соотноситься с текстом книги эти рисунки будет примерно так же, как и заглавие известного произведения О’Генри “Короли и капуста” соотносится с его содержанием. Как известно, его переводчик К.И.Чуковский в своем предисловии предположил, что эти слова поставлены в заглавии книги для того, чтобы сохранить полноту приведенного в любимой решительно всеми англичанами балладе Льюиса Керролла “Сквозь зеркало” перечня многих вещей (башмаки, корабли, сургучные печати, капуста и короли), поскольку именно этих двух последних в самом тексте нет. А связь сюжетов автору хотелось, хотя бы и формально, подчеркнуть, для чего и пригодилось название! Именно исходя из похожих соображений и оформлена обложка книги.

8.13.11. Резюме

Исходя из полученной выше (см. подраздел 7.8) приблизительной оценки момента его возникновения, псевдосупраконтур ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 также может быть отнесен к ϵ_1 -ряду высших в иерархии структур. Его характеристики в терминах концепции иерархической поисковой оптимизации живого сведены в таблицу 8.13:

Таблица 8.13. Критерии (аспекты) отнесения ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ к 13-й метафазе биологической метаэволюции (ϵ_1)		
	Аспекты	ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА (« ϵ_1 -биогeosфера») как <i>целостное</i> образование
1	Пространственно-ограничивающий	Она отграничена от внешней среды только <i>внешними</i> же неспецифическими факторами: атмосферой Земли
2	Пространственно-количественный	Диапазон её размеров: от <i>сотен километров</i> до <i>десятков мегаметров</i>
3	Относительно-временной	Спектр её характерных времен: <i>от месяцев</i> до <i>тысячелетий</i>
4	Абсолютно-временной	Расчетная длительность её доминирования: <i>около 944 млн. лет</i> Ориентировочное время её доминирования: <i>-0,57 млрд. лет назад ÷ +0,37 млрд. лет вперед</i>
5	Поведенческий (адаптивный)	Это псевдобииообъект, и как таковой он демонстрирует крайнюю неэффективность своего приспособительного поведения

6	Структурной сложности	Она включает в себя 13 иерархических составляющих – атомы, «ε ₁ -органические молекулы», «ε ₁ -макромолекулы», ЭЛЕМЕНТОНЫ-10 («ε ₁ -ультраструктурные внутриклеточные элементы»), «ε ₁ -субкомпарменты» эвкариотических клеток, «ε ₁ -компарменты» эвкариотических клеток, КЛЕТКИ-7 («ε ₁ -эвкариотические»), «ε ₁ -ткани», «ε ₁ -органы», ОРГАНИЗМЫ-4 («ε ₁ -мноклеточные эвкариотические»), «ε ₁ -популяции», «ε ₁ -парцеллы» и БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1 («ε ₁ -биогеоценозы»)
7	Специфицирующий	Определяющую роль в её деятельности играет существенное усложнение иерархической компоненты БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1: возникновение у неё системной памяти
8	Интерпретирующий	Ее можно рассматривать как простейшую «колонию» биогеоценозов – прообраз будущей <i>истинной</i> Биосферы
9	Превалирующей тенденции	Формирование протообъединений: в 1-ю очередь из ПСЕВДОИНДИВИДОВ (БИОГЕОЦЕНОЗОВ-1) – протобиомов, во 2-ю очередь из последних – природных протозон, в 3-ю очередь из последних – протосом ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРЫ

Основные характеристики супрасистемы в составе псевдосупраконтура ПСЕВДОБИОГЕОСФЕРА–БИОГЕОЦЕНОЗЫ-1, супраконтура-1 БИОГЕОЦЕНОЗ-1–ОРГАНИЗМЫ-4, супраконтура-4 ОРГАНИЗМ-4–КЛЕТКИ-7, супраконтура-7 КЛЕТКА-7–ЭЛЕМЕНТОНЫ-10 и супраконтура-10 ЭЛЕМЕНТОН-10–СФЕРЫ АТОМОВ следующие:

1) число субконтуров в супрасистеме:

$$1+3+3+3+3=13$$

2) число «выходов» системной памяти (в том числе «вырожденной»): $1(1)+3(0)+3(0)+3(0)+3(0)=13(1)$

3) число «входов» системной памяти (в том числе «вырожденной»): $1(1)+9(3)+18(3)+27(3)+24(2)=79(12)$

Таким образом, её условная формула может быть записана следующим образом:

$$\mathfrak{W}_{10} = \langle 1+3+3+3+3 \mid 1(1)+3(0)+3(0)+3(0)+3(0) \mid 1(1)+9(3)+18(3)+27(3)+24(2) \rangle$$

либо, компактнее, $\langle 10 \mid 10(1) \mid 79(12) \rangle$.