

О МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ

А.М. Молчанов

I. Эволюционный шаг (цикл)

Свойства математической модели определяются строением простейшего структурного (логического) элемента, еще сохранившего основные особенности общего эволюционного процесса. Эволюцион-

кий цикл состоит из трех основных стадий: эволюция, кризис, расселение.

Эволюция (в узком смысле) – медленные изменения, происходящие в квазиравновесных условиях.

Кризис – сравнительно быстрый этап, вызванный потерей внутренней устойчивости и приводящий к возникновению качественно новых явлений.

Расселение – установление нового (термодинамического, внешнего) равновесия со средой.

Общий эволюционный процесс естественно разбивается на отдельные эволюционные циклы. Циклы разных систем (видов) могут, конечно, накладываться друг на друга и взаимодействовать. Однако уже постановка этой важной проблемы предполагает изолированное изучение и классификацию возможных эволюционных циклов.

Понятие эволюционного цикла достаточно просто и позволяет надеяться, что основные закономерности эволюционного процесса могут быть изучены математически. Это наиболее ясное выражение общности принципов эволюции живого и неживого, вытекающее, разумеется, из единства материального мира.

Качественное различие добиологической и биологической эволюции (о разрабатываемой точки зрения) состоит не в строении "квантов" эволюции (которые стандартны), а в способе построения общего эволюционного процесса из отдельных "кирпичиков" – эволюционных циклов.

II. Характеристика отдельных стадий

a). Эволюция

Наиболее трудная для математического изучения стадия.

Часто система является колебательной и эволюция в медленном изменении ее свойств. Добротность колебательной системы (от 10^3 для радиотехники до 10^9 для живых систем - например, число дыханий) дает качественную меру трудности задачи - надо выделить малые эволюционные факторы на фоне неизмеримо больших колебательных.

Системы обычно существенно нединейны, однако можно ограничиться изучением изолированных "особей", так как свойства среди входят только усредненными, термодинамическими характеристиками (температура, химический потенциал и т.д.).

Весьма интересны и важны резонансные явления.

b). Кризис

Кризис возникает, когда система выходит за грани внутренней устойчивости (например, деление клеток или химическая реакция). Математический аппарат бывает очень сложным (например, метод активированного комплекса в квантовой химии), когда необходимо проанализировать весь процесс возникновения нового объекта - рождение частицы.

Однако во многих случаях достаточно выполнить условия выхода из кризисное состояние и дело сводится к линейной теории устойчивости. Нередки ситуации, когда линейное приближение применимо в широких пределах (период полураспада урана 4 миллиарда лет), но некритическое перенесение линейных представле-

ний не более сложные случаи приводят к грубым ошибкам. Например, "процентная" экстраполяция количества первозванов по данным начала века на мене время дает нелепые результаты.

Кризисная стадия заканчивается установлением внутреннего равновесия продуктов кризисов. Эти продукты могут быть образованиями, более сложными, чем исходные - государства после завершения национального об"единения - или более простыми.

в). Расселение

Кризис не приводит обычно к установлению равновесия со средой. Поэтому ведущим фактором следующей стадии становится термодинамические явления. Кризисная стадия бывает, обычно, самой быстрой и ее продукты начинают относительно медленно распространяться в окружающей среде. При изучении расселения решающую роль играют статистические представления. В частности не удается ограничиться, как раньше, изучением отдельного объекта, а приходится ставить задачу о поведении большого числа частиц.

Существенно, что даже на этой стадии дело далеко не всегда сводится к обычной термодинамике, которая является частным предельным случаем общей картины эволюционного развития.