

## ЛИТЕРАТУРА

1. Kagan Yu. — Jn: Defects in Insulating Crystals: Proc. Intern. Conference. Riga, May, 1981, — Berlin; Heidelberg; New York: Springer — Verlag, 1981. — P. 17.
2. Андреев А. Ф., Лифшиц И. М. — ЖЭТФ, 1969, т. 56, с. 2057.
3. Михеев В. А., Майданов В. А., Михин Н. П. — ФНТ, 1982, т. 8, с. 1000.
4. Каган Ю., Максимов Л. А. — ЖЭТФ, 1983, т. 84, с. 92.
5. Шкловский Б. И., Эфрос А. Л. Электронные свойства легированных полупроводников. — М.: Наука, 1979.

53(048)

**НАУЧНАЯ СЕССИЯ ОТДЕЛЕНИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИКИ  
И АСТРОНОМИИ И ОТДЕЛЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ  
АКАДЕМИИ НАУК СССР  
(27—28 апреля 1983 г.)**

27 и 28 апреля 1983 г. в Институте физических проблем им. С. И. Вавилова АН СССР состоялась совместная научная сессия Отделения общей физики и астрономии и Отделения ядерной физики АН СССР. На сессии были заслушаны доклады:

*27 апреля*

1. Р. А. Сюняев. Комптоновское рассеяние в астрофизике (межгалактический газ, аккреционные диски вокруг черных дыр, рентгеновские пульсары).
2. Я. Э. Эйнасто. Наблюдаемая крупномасштабная структура Вселенной.

*28 апреля*

3. М. В. Волькенштейн. Сущность биологической эволюции.
  4. О. Б. Птицын. Физические принципы белковых структур.
  5. А. А. Вагина. Жидкие кристаллы и биологическая подвижность.
- Краткое содержание трех докладов публикуется ниже.

576.1(048)

**М. В. Волькенштейн. Сущность биологической эволюции.** Следует считать ложным представление о том, что дарвиновская теория эволюции устарела, так как не хватает ни материала, ни времени для возникновения современной биосферы. Биологическая эволюция является специфическим выражением развития Вселенной, ее феноменологическая трактовка состоит в рассмотрении далекой от равновесия диссипативной системы, поддерживаемой оттоком энтропии. Достаточность материала для эволюции определяется широкой изменчивостью в любой популяции, большим содержанием гетерозигот, представляющих мутантные генотипы. Считается, что в эволюции действует лишь один направляющий фактор — естественный отбор. В действительности имеется второй не менее, если не более мощный фактор — сложившийся тип структуры и развития организма. Эволюция имеет направленный и необратимый характер. Определяющее значение имеет генетически запрограммированное чтение позиционной информации, т. е. регуляторное действие генов. Существенно не только строение функциональных молекул (прежде всего, белков), но место и время их действия. Ввиду направленности эволюции, далеко не все признаки имеют приспособительное, адаптационное значение. Далеко не всегда имеется ответ на обычный для биологии вопрос: «Зачем?»

Эволюционная теория различает микро- и макроэволюцию. Первая означает накопление малых изменений в популяции, вторая — возникновение новых родов и более высоких таксонов. Можно показать, что видообразование и макроэволюционные процессы имеют характер фазовых переходов. Переходы эти могут быть более или менее резкими, соответственно в биологической теории употребляются понятия точечного равновесия и филетического градуализма. По-видимому, имеет место и то, и другое. На молекулярном уровне эволюция проявляется в различии состава и последовательности аминокислотных остатков в гомологичных белках. На этой основе можно строить эволюционные деревья. Можно считать доказанным, что многие эволюционные замещения в нуклеиновых кислотах и белках нейтральны и не подвергаются естественному отбору, действующему на уровне фенотипов. Физический смысл этой нейтралистской теории эволюции, предложенной Кимурой, состоит в неоднозначном, вырожденном соответствии первичной структуры белка и его биологической функции. Нейтральный характер многих точечных мутаций ускоряет эволюцию. Сложившийся тип строения

белка не изменяется при нейтральных мутациях. Нейтралистская теория обосновывается также «помехоустойчивостью» генетического кода, определяющей повышенную вероятность замены аминокислот на близкие к ним по свойствам.

Заблуждением является и представление о большой стабильности генов. В последние годы открыто и изучено множество явлений, свидетельствующих о динамических свойствах генов, об их подвижности. Известен ряд факторов, в том числе вирусы, переносящие генетический материал. Это также существенно ускоряет эволюцию.

Поучительно рассмотрение эволюции с помощью понятий теории информации. В биологии важно содержание или ценность информации. Это понятие нельзя представить в универсальной форме — ценность сообщения определяется лишь последствиями его рецепции. Рецепция информации есть неравновесный, необратимый процесс перехода из менее устойчивого состояния в более устойчивое. Создание новой информации — а это всегда происходит в эволюции — есть необратимое запоминание случайного выбора.

Пользуясь определением ценности, как незаменимости на данном уровне рецепции, можно показать, что ценность возрастает в ходе и индивидуального, и эволюционного развития. В эволюции одновременно возрастает способность к отбору ценной информации.

Обычно говорится о прогрессе в эволюции, о возрастании сложности. Это понятие требует определения; в качестве такового разумно определение сложности сообщения числом битов в минимальной программе, генерирующей сообщение (Колмогоров). Очевидно, что понятия сложности и незаменимости близки, однако, второе богаче, так как сложность относится к сообщению в целом, а незаменимость характеризует и его элементы, сложность выражает структуру, а незаменимость и функцию. При явлениях эволюционного упрощения — при переходе к паразитическому образу жизни, например, — незаменимость, ценность возрастает.

Таким образом, эволюция направлена и необратима. Времени, по-видимому, было достаточно. Построение общей количественной модельной теории пока затруднительно, но частные модели разрабатываются с успехом. Нет оснований думать, что для понимания эволюции потребуется какая-либо новая физика.