

МАТЕМАТИКА
ФИЗИКА
ФИЛОСОФИЯ

Э. Шредингер

ЧТО ТАКОЕ ЖИЗНЬ ?

*Физический аспект
живой клетки*

Эрвин Шрёдингер

Главный профессор Института
Высших Исследований в Дублине

ЧТО ТАКОЕ ЖИЗНЬ?

*Физический аспект
живой клетки*

По материалам лекций, прочитанных под эгидой Института
в Тринити Колледже, Дублин, в феврале 1943 г.

Перевод с английского
А. А. Малиновского, Г. Г. Порошенко
под редакцией Ю. А. Данилова

Издание третье, дополненное и исправленное

Редакция журнала
«Регулярная и хаотическая динамика»

Ижевск 1999

УДК 530.1:575.1(023)

Шредингер Э.

Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки. —
Ижевск: Ижевская республиканская типография, 1999. 96 с.
ISBN 5-89806-013-8

В этой небольшой, но содержательной книге, в основу которой легли публичные лекции автора, знаменитый австрийский физик Эрвин Шредингер рассмотрел конкретные вопросы применения физических идей в биологии.

С позиций теоретической физики Шредингер обсуждает общие проблемы физического подхода к различным явлениям жизни, причины макроскопичности, многоатомности организма, механизма наследственности и мутаций.

ISBN 5-89806-013-8



Оригинал-макет подготовлен в редакции журнала
«Регулярная и хаотическая динамика»
<http://www.rcd.com.ru>

- © Перевод с английского
Ю. А. Данилова, 1999
- © Редакция журнала «Регулярная
и хаотическая динамика», 1999

Содержание

Предисловие к третьему русскому изданию	7
I. Подход классического физика к предмету	11
1. Общий характер и цели исследования. 2. Статистическая физика. Основное различие в структуре. 3. Подход к предмету у наивного физика. 4. Почему атомы так малы?. 5. Работа организма требует соблюдения точных физических законов. 6. Физические законы основаны на атомной статистике и поэтому только приближительны. 7. Точность физических законов основана на большом количестве участвующих атомов. 8. Первый пример (парамагнетизм). 9. Второй пример (броуновское движение, диффузия). 10. Третий пример (пределы точности измерения). 11. Правило \sqrt{n} .	
II. Механизм наследственности	25
12. Выводы классического физика, будучи далеко не тривиальными, оказываются неверными. 13. Наследственный шифровальный код (хромосомы). 14. Рост организма путем клеточного деления (митоз). 15. В митозе каждая хромосома удваивается. 16. Редукционное деление (мейоз) и оплодотворение (сингамия). 17. Гаплоидные особи. 18. Значение редукционного деления. 19. Кроссинговер. Локализация свойств. 20. Максимальный размер гена. 21. Малые числа. 22. Постоянство.	
III. Мутации	41
23. «Скачкообразные» мутации — поле действия естественного отбора. 24. Они действительно размножаются, то есть они полностью наследуются. 25. Локализация. Рecessивность и доминантность. 26. Введение некоторых специальных терминов. 27. Вредное действие родственного скрещивания. 28. Общие замечания. 29. Необходимо, чтобы мутации были редким событием. 30. Мутации, вызванные рентгеновскими лучами. 31. Первый закон. Мутация — единичное событие. 32. Второй закон. Локализация события.	

IV.	Данные квантовой механики	54
	33. Постоянство, не объяснимое классической физикой. 34. Объяснимо квантовой теорией. 35. Квантовая теория — дискретные состояния — квантовые переходы. 36. Молекулы. 37. Их устойчивость зависит от температуры. 38. Математическое отступление. 39. Первое уточнение. 40. Второе уточнение.	
V.	Обсуждение и проверка модели Дельбрюка	62
	41. Общая картина строения наследственного вещества. 42. Уникальность этой картины. 43. Некоторые традиционные заблуждения. 44. Различные состояния материи. 45. Различие, которое действительно существенно. 46. Аперриодическое твердое тело. 47. Разнообразное содержание, сжатое до миниатюрного кода. 48. Сравнение с фактами: степень устойчивости; прерывистость мутаций. 49. Устойчивость генов, прошедших естественный отбор. 50. Иногда мутанты менее устойчивы. 51. Температура влияет на неустойчивые гены меньше, чем на устойчивые. 52. Каким образом рентгеновское излучение вызывает мутацию?. 53. Их влияние не зависит от самопроизвольной мутабельности. 54. Обратимые мутации.	
VI.	Упорядоченность, неупорядоченность и энтропия	72
	55. Замечательный общий вывод из модели Дельбрюка. 56. Упорядоченность, основанная на «упорядоченности». 57. Живая материя избегает перехода к равновесию. 58. Питание «отрицательной энтропией». 59. Что такое энтропия?. 60. Статистическое значение энтропии. 61. Организация, поддерживаемая извлечением «упорядоченности» из окружающей среды.	
VII.	Основана ли жизнь на законах физики?	79
	62. Для организма следует ожидать новых законов. 63. Обзор положения в биологии. 64. Обзор положения в физике. 65. Поразительный контраст. 66. Два пути возникновения упорядоченности. 67. Новый принцип не чужд физике. 68. Движение часов. 69. Работа часового механизма в конечном счете имеет статистический характер. 70. Теорема Нернста. 71. Маятниковые часы фактически находятся при нулевой температуре. 72. Сходство между часовым механизмом и организмом.	
	Эпилог. О детерминизме и свободе воли	88