

18+

Бакытжан
Сарсекенов

Мир, скрытый от глаз

Как наука открывает
невидимый мир жизни.
От молекул и рецепторов —
к информации, сознанию
и тайнам бытия.



Бакытжан Сарсеменов
Мир, скрытый от глаз. Как
наука открывает невидимый
мир жизни. От молекул
и рецепторов — к информации,
сознанию и тайнам бытия

<https://litres.ru/74248734>

ISBN 9785007046688

Аннотация

НЕЗАКОННОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ, ИХ АНАЛОГОВ ПРИЧИНЯЕТ ВРЕД ЗДОРОВЬЮ, ИХ НЕЗАКОННЫЙ ОБОРОТ ЗАПРЕЩЕН И ВЛЕЧЕТ УСТАНОВЛЕННУЮ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.

«Мир, скрытый от глаз» — научно-популярная книга о невидимых основах жизни и устройстве живых систем. Автор объясняет, как молекулы, ферменты и рецепторы управляют процессами в организме, как создаются лекарства и развиваются современные методы медицины и биотехнологий. Пошагово раскрывается, как из химических взаимодействий формируются сложные биологические системы, наследственность и работа

мозга. Книга также затрагивает ключевые вопросы науки о жизни и границы человеческого понимания природы.

Содержание

Мир, скрытый от глаз	6
ПРЕДИСЛОВИЕ	7
ГЛАВА 1. КАК УЧЁНЫЕ ОТКРЫВАЮТ НЕВИДИМОЕ	9
1.1. Реальность, которую нельзя увидеть	9
1.2. Переход к рациональному пониманию природы и становление экспериментальной науки	11
1.3. Фундаментальный принцип: ограничения несут информацию	13
ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ФЕРМЕНТОВ	15
2.1. Ферменты И Загадка брожения	15
2.2. Модель «ключ — замок» Эмиля Фишера	20
ГЛАВА 3. ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ РЕЦЕПТОРОВ	22
3.1. Первая рецепторная теория: Пауль Эрлих	22
Конец ознакомительного фрагмента.	24

**Мир, скрытый от глаз
Как наука открывает
невидимый мир жизни.
От молекул и рецепторов
— к информации,
сознанию и тайнам бытия**

Бакытжан Сарсекенов

© Бакытжан Сарсекенов, 2026

ISBN 978-5-0070-4668-8

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Мир, скрытый от глаз

Как наука открывает невидимый мир жизни

От молекул и рецепторов — к информации, сознанию и тайнам бытия

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта книга возникла из серии вопросов, которые на первый взгляд казались совершенно обычными: как учёные узнают о существовании рецепторов? Почему одна молекула лечит, а другая убивает? Кто впервые придумал идею фермента? Однако по мере того как мы начинали искать ответы, горизонт неожиданно расширялся.

Оказалось, что за вопросами о рецепторах и ферментах скрываются куда более глубокие вопросы: о природе информации, о происхождении жизни, о том, что такое знание и память с точки зрения физики. А в самом конце этого пути нас ждёт, пожалуй, самый трудный вопрос из всех — почему вообще во Вселенной существуют системы, способные задавать вопросы о самой Вселенной?

Книга написана для широкого круга читателей: она не требует специального образования, но предполагает готовность думать. Каждая глава — это шаг вглубь, от конкретных молекулярных механизмов к философии сознания и фундаментальной физике.

Мы начнём с самого начала — с того, как учёные научились обнаруживать объекты, которые нельзя увидеть невооружённым глазом. Затем проследим историю открытия ферментов и рецепторов. Разберём, как рождаются лекарства. И постепенно поднимемся к вопросам о том, что такое

информация в физическом смысле, как из атомов возникает функция, и почему проблема сознания до сих пор остаётся открытой.

Надеемся, что эта книга станет для вас не просто источником сведений, но и приглашением к размышлению — к тому особому удовольствию, которое возникает, когда привычная реальность вдруг обнаруживает в себе бесконечную глубину.

«Все иллюстрации в книге принадлежат автору.

Все материалы, включая тексты, рекомендации, примеры и иные сведения, приведены исключительно в ознакомительных и информационных целях. При необходимости профессиональной консультации следует обратиться к соответствующему специалисту.»

ГЛАВА 1. КАК УЧЁНЫЕ ОТКРЫВАЮТ НЕВИДИМОЕ

1.1. Реальность, которую нельзя увидеть

Большая часть процессов, определяющих нашу жизнь, происходит на уровнях, недоступных непосредственному наблюдению. Молекулы, рецепторы, ферменты и гены невозможно увидеть невооружённым глазом, однако именно они управляют дыханием, обменом веществ, работой нервной системы, развитием болезней и выздоровлением.

Возникает вопрос: как можно узнать о существовании того, что нельзя увидеть напрямую? История науки показывает, что учёные делают это, изучая наблюдаемые последствия. По закономерностям, ограничениям и повторяющимся эффектам можно сделать вывод о существовании скрытых механизмов, которые их вызывают.

Идея о том, что за наблюдаемыми явлениями стоят определённые причины, появилась ещё в античной философии. Однако только развитие экспериментальной науки позволило проверять такие предположения и превращать их в научные теории.

Сегодня молекулярная биология позволяет не просто предполагать существование невидимых объектов, а описывать их структуру, измерять их свойства и изучать механизмы их работы. Благодаря этому мы можем понимать процессы, которые невозможно наблюдать непосредственно, но которые лежат в основе всей жизни.

1.2. Переход к рациональному пониманию природы и становление экспериментальной науки

В XVII веке, благодаря работам Галилео Галилея и Исаака Ньютона, формируется новый взгляд на природу как на систему взаимодействующих объектов, подчиняющихся универсальным законам. Постепенно укрепляется научная установка: если наблюдается устойчивый эффект, за ним должен стоять конкретный физический механизм, который можно описать и проверить экспериментально. Это стало переходом от объяснений через абстрактные сущности и «жизненные силы» к поиску измеримых причин и структур.

Важную роль в этом переходе сыграло развитие экспериментальных методов и приборов. Антони ван Левенгук в 1670-х годах с помощью усовершенствованных им микроскопов впервые наблюдал микроорганизмы. Это стало переломным моментом: стало ясно, что живые системы состоят из огромного числа объектов, недоступных невооружённому глазу. Мир оказался значительно более сложным и «много-слойным», чем предполагалось ранее.

Постепенно в науке сформировался общий цикл научного исследования, который в основных чертах сохраняется до

сих пор:

- наблюдение закономерности или аномалии;
- формулировка гипотезы о возможном механизме или скрытом объекте;
- выведение проверяемых предсказаний из гипотезы;
- экспериментальная проверка этих предсказаний;
- уточнение, пересмотр или отклонение гипотезы на основе данных.

Важно отметить, что этот процесс редко бывает линейным: гипотезы часто уточняются многократно, а эксперименты могут приводить к пересмотру исходных моделей.

Отдельно стоит уточнить идею о «математике, опережающей эксперимент». Это действительно наблюдается в истории науки, но не как универсальное правило, а как характерная особенность некоторых областей. В таких случаях математические модели предсказывают существование новых объектов или эффектов, которые затем подтверждаются экспериментально — как это происходило, например, в физике элементарных частиц и молекулярной биологии.

1.3. Фундаментальный принцип: ограничения несут информацию

Учёные долгое время не могли наблюдать рецепторы напрямую, однако они видели устойчивые закономерности в действии биологически активных веществ. Одни молекулы действовали только на определённые клетки или ткани, другие не вызывали эффекта вовсе, даже при близком химическом строении. При увеличении концентрации эффект часто достигал насыщения и переставал усиливаться, а похожие молекулы могли ослаблять действие друг друга, конкурируя за одно и то же место связывания.

Такие наблюдения нельзя было объяснить простой диффузией вещества или неспецифическим взаимодействием с клеткой. Из этих ограничений следовало, что в клетках должны существовать конечные числа специфических участков связывания — структур, с которыми избирательно взаимодействуют молекулы.

По сути, система в этих экспериментах вела себя не непрерывно и равномерно, а строго избирательно: одни воздействия давали эффект, другие не работали, а третьи конкурировали между собой. Из такой картины неизбежно следовало существование скрытой структуры, задающей правила взаимодействия, даже если сама она ещё не была обнаружена напрямую.

Так постепенно сформировалось представление о рецепторах как о реальных молекулярных объектах. Идея о том, что ограничения системы несут информацию о её внутреннем устройстве, стала одним из ключевых принципов науки. Именно она позволяет восстанавливать свойства невидимых объектов по наблюдаемым эффектам и закономерностям, даже если прямое наблюдение этих объектов на момент открытия невозможно..

ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ФЕРМЕНТОВ

2.1. Ферменты И Загадка брожения

На протяжении тысячелетий люди использовали брожение для приготовления хлеба, вина и пива, совершенно не понимая его истинной природы. Долгое время производство пива напоминало скорее алхимию или магический ритуал, чем контролируемый процесс. Пивовары знали: если смешать проросшее зерно (солод) с водой, нагреть, а затем добавить осадок от предыдущей варки, то сусло превратится в пьянящий напиток. Но что именно происходило внутри чана, оставалось величайшей тайной природы.

В XIX веке вокруг этой тайны развернулась настоящая научная битва, разделившая ученых на два непримиримых лагеря. Великий французский микробиолог Луи Пастер утверждал, что брожение — это сугубо биологический акт. С его точки зрения, превращать сахар в спирт способны только живые, неповрежденные клетки дрожжей, а само брожение он называл «жизнью без кислорода». Его главным оппонентом выступил немецкий химик Юстус фон Либих. Он защищал чисто химическую теорию, считая дрожжи лишь

угасающей, разлагающейся материей, которая передает свое нестабильное состояние сахару, заставляя его распадаться на спирт и углекислый газ.

Точку в этом многолетнем споре в 1897 году поставил немецкий химик Эдуард Бухнер, причем сделал он это во многом случайно. Бухнер пытался приготовить экстракт из клеток дрожжей для медицинских целей. Чтобы уберечь полученный сок от быстрой порчи, он добавил в него концентрированный сахарный сироп — проверенный временем консервант. К огромному удивлению ученого, смесь тут же бурно запенилась: бесклеточный сок начал активно сбрасывать сахар, выделяя углекислый газ так же, как это происходит в чане на пивоварне.

Эксперимент Бухнера доказал, что для химического превращения не требуется мистическая «жизненная сила» живой клетки. Брожение обусловлено действием особых растворимых молекулярных компонентов, которые сохраняют свою активность даже после гибели самого микроорганизма. Эти вещества получили название ферменты (от лат. *fermentum* — «закваска») или энзимы (от греч. *en zyme* — «в закваске»). За это революционное открытие, заложившее основу современной биохимии, Бухнер в 1907 году был удостоен Нобелевской премии.

Сегодня мы знаем, что пиво — это самый сложный продукт последовательной ферментации, где на каждом этапе работают свои строго специализированные биологические ката-

лизаторы:

* Ферменты солода. Во время прорастания и последующего нагревания (затирания) ячменя активизируются ферменты альфа- и бета-амилазы. Они выполняют роль «молекулярных ножниц»: расщепляют гигантские, безвкусные молекулы крахмала из зерен на короткие цепочки простых, сладких сахаров (мальтозу и глюкозу), создавая питательную среду для будущих дрожжей.

* Ферменты дрожжей. Когда в сусло вносятся дрожжи, в дело вступает целый ансамбль их внутренних ферментов (включая зимазный комплекс). Они захватывают полученные сахара и в ходе сложного многоступенчатого процесса (гликолиза) превращают их в этанол и углекислый газ, попутно создавая богатый ароматический профиль напитка.

Таким образом, само пиво ферментом не является, но оно представляет собой абсолютный триумф их работы. Ферменты — это биологические катализаторы белковой природы или (реже) РНК-природы. Они присутствуют во всех живых клетках и ускоряют биохимические реакции в миллионы раз, обеспечивая обмен веществ и энергии. При этом сами ферменты в ходе реакции не расходуются: выполнив одно превращение, они тут же готовы взяться за следующее.

В биохимии ферменты классифицируются по типу реакции, которую они катализируют. Выделяют шесть классиче-

ских основных классов:

- * Оксидоредуктазы — катализируют окислительно-восстановительные реакции (например, дегидрогеназы, участвующие в том числе в переработке алкоголя организмом).

- * Трансферазы — переносят функциональные группы между молекулами.

- * Гидролазы — расщепляют связи с участием воды (именно к ним относятся амилазы солода, а также пепсин и трипсин).

- * Лиазы — разрывают химические связи без участия воды и без окисления либо присоединяют группы к двойным связям.

- * Изомеразы — преобразуют молекулы в их изомерные формы (геометрические или структурные варианты).

- * Лигазы (синтетазы) — соединяют молекулы с образованием новых связей, используя энергию АТФ.

В практической биологии, пищевой индустрии и медицине термин «ферменты» часто используется в прикладном смысле:

- * Пищеварительные ферменты — лекарственные препараты и добавки, содержащие комплекс энзимов для улучшения расщепления и усвоения пищи (например, панкреатин).

- * Ферментированные продукты — продукты и напитки,

полученные в результате контролируемого созревания с участием микроорганизмов (пиво, вино, кефир, сыр, квашеная капуста). В процессе их созревания бактерии или дрожжи выделяют ферменты, которые кардинально меняют вкус, текстуру, аромат и питательную ценность исходного сырья.

2.2. Модель «ключ — замок» Эмиля Фишера

В 1894 году немецкий химик Эмиль Фишер обратил внимание на важную особенность ферментов: каждый фермент действует только на строго определённые молекулы. Даже очень похожие по строению вещества могли вовсе не вступать в реакцию с данным ферментом. Как это можно объяснить?

Фишер предложил простую и наглядную теоретическую модель: фермент и его субстрат (молекула, на которую он действует) подходят друг к другу по форме, как ключ подходит к замку. Активный центр фермента имеет определённую пространственную конфигурацию, и только молекулы подходящей формы и химических свойств могут «войти» в него и вступить в реакцию.

Важно понимать, что в 1894 году не существовало методов, позволяющих увидеть структуру ферментов или рассмотреть их атомное строение. Это была полностью теоретическая модель, основанная на экспериментальных наблюдениях специфичности ферментативных реакций.

Позднее, когда стали доступны методы определения структуры белков (например, рентгеноструктурный анализ), выяснилось, что идея Фишера в целом оказалась удивительно близка к реальности. Однако у неё есть важное уточне-

ние: активный центр фермента не является абсолютно жёсткой структурой. Он может изменять свою форму при связывании с субстратом.

Это уточнение легло в основу более современной модели — «индуцированного соответствия» (induced fit), согласно которой фермент и субстрат взаимно подстраиваются друг под друга, обеспечивая более точное связывание и эффективное протекание реакции.

ГЛАВА 3. ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ РЕЦЕПТОРОВ

3.1. Первая рецепторная теория: Пауль Эрлих

В конце XIX века немецкий учёный Пауль Эрлих занимался исследованием красителей и их взаимодействия с клетками. Он заметил важную закономерность: разные красители окрашивали разные структуры клетки с высокой избирательностью. Одни вещества преимущественно связывались с ядром, другие — с определёнными органеллами, третьи — с клеточной мембраной.

Такая избирательность не могла быть случайной. Если бы краситель просто растворялся внутри клетки, окрашивание было бы равномерным. Эрлих пришёл к выводу, что на поверхности и внутри клеток должны существовать специальные структуры, способные избирательно связывать определённые молекулы. Он назвал их «боковыми цепями» (side chains).

Эти структуры можно рассматривать как раннее представление о рецепторах — молекулярных «точках узнавания», обеспечивающих специфическое взаимодействие

между клеткой и веществом. Позднее именно из этой идеи выросла современная рецепторная теория.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.