

УДК 001
ББК 72
Д40

Alok Jha
How to Live Forever: And 34 Other Really
Interesting Uses of Science
Copyright © Alok Jha (2011). Originally entitled
How to Live Forever. Published by arrangement
with Quercus Editions Ltd (UK)

Джха, Алок.
Д40 Как жить вечно и еще 34 интересных способа применения науки / Алок Джха ; [пер. с англ. В. Дудникова]. — Москва : Издательство «Э», 2016. — 416 с.— (Разумные игры).

ISBN 978-5-699-70269-5

Эта книга разожжет вашу любознательность! 35 небольших глав расскажут вам о самых интересных научных открытиях понятным языком. Вы узнаете, как клонировать людей, как максимально продлить свою жизнь, как наш мозг видит окружающий мир и куда уходит Вселенная.

В этой книге история триумфа человеческого воображения становится доступной и невероятно интересной!

УДК 001
ББК 72

ISBN 978-5-699-70269-5

© Дудников В., перевод на русский язык, 2016
© Оформление. ООО «Издательство «Э», 2016

В электронном виде книги издательства вы можете
купить на www.litres.ru

ЛитРес:
один клик до книг



Оптовая торговля книгами Издательства «Э»:
142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное,
Белокаменное ш., д. 1, многоканальный тел.: 411-50-74.

**По вопросам приобретения книг Издательства «Э» зарубежными
оптовыми покупателями обращаться в отдел зарубежных продаж**
*International Sales: International wholesale customers should contact
Foreign Sales Department for their orders.*

**По вопросам заказа книг корпоративным клиентам,
в том числе в специальном оформлении, обращаться по тел.:**
+7 (495) 411-68-59, доб. 2115/2117/2118; 411-68-99, доб. 2762/1234.

**Оптовая торговля бумажно-беловыми
и канцелярскими товарами для школы и офиса:**
142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное-2,
Белокаменное ш., д. 1, а/я 5. Тел./факс: +7 (495) 745-28-87 (многоканальный).

Полный ассортимент книг издательства для оптовых покупателей:
В Санкт-Петербурге: ООО СЗКО, пр-т Обуховской Обороны, д. 84Е.
Тел.: (812) 365-46-03/04.
В Нижнем Новгороде: 603094, г. Нижний Новгород, ул. Карпинского, д. 29,
бизнес-парк «Грин Плаза». Тел.: (831) 216-15-91 (92/93/94).
В Ростове-на-Дону: ООО «РДЦ-Ростов», пр. Стачки, 243А.
Тел.: (863) 220-19-34.
В Самаре: ООО «РДЦ-Самара», пр-т Кирова, д. 75/1, литера «Е».
Тел.: (846) 269-66-70.
В Екатеринбурге: ООО «РДЦ-Екатеринбург», ул. Прибалтийская, д. 24а.
Тел.: +7 (343) 272-72-01/02/03/04/05/06/07/08.
В Новосибирске: ООО «РДЦ-Новосибирск», Комбинатский пер., д. 3.
Тел.: +7 (383) 289-91-42.
В Киеве: ООО «Форс Украина», г. Киев, пр. Московский, 9 БЦ «Форум».
Тел.: +38-044-2909944.

**Полный ассортимент продукции Издательства «Э»
можно приобрести в магазинах «Новый книжный» и «Читай-город».**
Телефон единой справочной: 8 (800) 444-8-444.
Звонок по России бесплатный.

В Санкт-Петербурге: в магазине «Парк Культуры и Чтения БУКВОЕД»,
Невский пр-т, д. 46. Тел.: +7 (812) 601-0-601, www.bookvoed.ru/

Розничная продажа книг с доставкой по всему миру.
Тел.: +7 (495) 745-89-14.



Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научно-популярное издание

РАЗУМНЫЕ ИГРЫ

Алок Джха

**КАК ЖИТЬ ВЕЧНО
И ЕЩЕ 34 ИНТЕРЕСНЫХ СПОСОБА ПРИМЕНЕНИЯ НАУКИ**
(орыс тілінде)

Директор редакции *Е. Капъёв*
Ответственный редактор *Ю. Лаврова*
Выпускающий редактор *В. Иванова*
Художественный редактор *П. Петров*

В оформлении переплета использованы иллюстрации:
SeamartiniGraphicsMedia, happy_fox_art, TAW4, Qiun, Virinaflora, vvvisual,
3DMaestro / Shutterstock.com
Используется по лицензии от Shutterstock.com

ООО «Издательство «Э»
123308, Москва, ул. Зорге, д. 1. Тел. 8 (495) 411-68-86.

Өндіруші: «Э» АҚБ Баспасы, 123308, Мәскеу, Ресей, Зорге көшесі, 1 үй.
Тел. 8 (495) 411-68-86.
Тауар белгісі: «Э»

Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша арыз-талаптарды қабылдаушының
өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3-а, литер Б, офис 1.
Тел.: 8 (727) 251-59-89/90/91/92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107.

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Сертификация туралы ақпарат сайтта Өндіруші «Э»

Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ
о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Э»

Өндірген мемлекет: Ресей
Сертификация қарастырылмаған

Подписано в печать 29.12.2015.

Формат 60х90^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 26,0.
Тираж экз. Заказ

ISBN 978-5-699-70269-5



9 785699 702695 >



В электронном виде книги издательства вы можете
купить на www.litres.ru

ЛитРес:
один клик до книг



Оптовая торговля книгами Издательства «Э»:
142700, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное,
Белокаменное ш., д. 1, многоканальный тел.: 411-50-74.

**По вопросам приобретения книг Издательства «Э» зарубежными
оптовыми покупателями обращаться в отдел зарубежных продаж**
*International Sales: International wholesale customers should contact
Foreign Sales Department for their orders.*

**По вопросам заказа книг корпоративным клиентам,
в том числе в специальном оформлении, обращаться по тел.:**
+7 (495) 411-68-59, доб. 2115/2117/2118; 411-68-99, доб. 2762/1234.

**Оптовая торговля бумажно-беловыми
и канцелярскими товарами для школы и офиса:**
142702, Московская обл., Ленинский р-н, г. Видное-2,
Белокаменное ш., д. 1, а/я 5. Тел./факс: +7 (495) 745-28-87 (многоканальный).

Полный ассортимент книг издательства для оптовых покупателей:
В Санкт-Петербурге: ООО СЗКО, пр-т Обуховской Обороны, д. 84Е.
Тел.: (812) 365-46-03/04.
В Нижнем Новгороде: 603094, г. Нижний Новгород, ул. Карпинского, д. 29,
бизнес-парк «Грин Плаза». Тел.: (831) 216-15-91 (92/93/94).
В Ростове-на-Дону: ООО «РДЦ-Ростов», пр. Стачки, 243А.
Тел.: (863) 220-19-34.
В Самаре: ООО «РДЦ-Самара», пр-т Кирова, д. 75/1, литера «Е».
Тел.: (846) 269-66-70.
В Екатеринбурге: ООО «РДЦ-Екатеринбург», ул. Прибалтийская, д. 24а.
Тел.: +7 (343) 272-72-01/02/03/04/05/06/07/08.
В Новосибирске: ООО «РДЦ-Новосибирск», Комбинатский пер., д. 3.
Тел.: +7 (383) 289-91-42.
В Киеве: ООО «Форс Украина», г. Киев, пр. Московский, 9 БЦ «Форум».
Тел.: +38-044-2909944.

**Полный ассортимент продукции Издательства «Э»
можно приобрести в магазинах «Новый книжный» и «Читай-город».**
Телефон единой справочной: 8 (800) 444-8-444.
Звонок по России бесплатный.

В Санкт-Петербурге: в магазине «Парк Культуры и Чтения БУКВОЕД»,
Невский пр-т, д. 46. Тел.: +7 (812) 601-0-601, www.bookvoed.ru/

Розничная продажа книг с доставкой по всему миру.
Тел.: +7 (495) 745-89-14.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.	7
Глава первая. Как скопировать живую овечку.	11
Глава вторая. Откуда грозит моровое поветрие.	21
Глава третья. Как жить вечно	33
Глава четвертая. Как исцелять болезни.	44
Глава пятая. Что нам стоит мозг построить...	55
Глава шестая. Как превращаются в дубравы солнечные лучи.	66
Глава седьмая. Кто скроит нам плащ-невидимку?.....	75
Глава восьмая. Как привести мир в порядок	86
Глава девятая. Как создают искусственную жизнь	97
Глава десятая. На заре мироздания	109
Глава одиннадцатая. В поисках внеземной жизни.	120
Глава двенадцатая. Почему не разбегается Вселенная	131
Глава тринадцатая. Как приручить молнию	142
Глава четырнадцатая. Как заставить Вселенную потрудиться	154
Глава пятнадцатая. Как расщепляют атом	165
Глава шестнадцатая. Как узнать, о чем думает Бог?.....	177
Глава семнадцатая. Как стариться медленнее своего близнеца.	189
Глава восемнадцатая. Как возникла жизнь на Земле	201
Глава девятнадцатая. Как предсказывать непредсказуемое	210

Оглавление

Глава двадцатая. Как побеждать в борьбе за выживание	221
Глава двадцать первая. Как помешать планете «закипеть»	232
Глава двадцать вторая. Как создавалась Земля	243
Глава двадцать третья. Как предсказать погоду	254
Глава двадцать четвертая. Как уцелеть в межзвездных дальях.	267
Глава двадцать пятая. Утерянные части мироздания.	278
Глава двадцать шестая. Можно ли программировать гены	289
Глава двадцать седьмая. В поисках иных миров.	302
Глава двадцать восьмая. Как создают и взламывают шифры	313
Глава двадцать девятая. Как ужиться с неопределенностью	324
Глава тридцатая. Познай самого себя.	335
Глава тридцать первая. Как распознать лженауку и псевдоученых	347
Глава тридцать вторая. Как (не) превратиться в киборга	357
Глава тридцать третья. Как заглянуть в глубину ума	367
Глава тридцать четвертая. Нужно ли нам учиться думать по-муравьиному.	378
Глава тридцать пятая. Как нам спасти этот мир.	389
Глоссарий.	401

ВВЕДЕНИЕ

Как вычислить величину давления газа на стенки сосуда? Первым делом представим себе одну-единственную молекулу газа, летающую внутри, и определим, с какой силой она бьется о внутреннюю поверхность. Суммируем ее удары в расчете на единицу площади и примем во внимание, что таких молекул миллиарды и миллиарды. Вот вам и давление газа. Простое дело, с ним даже пятнадцатилетний подросток справится. Не верите? Да я и сам был одним из таких ребят.

Однажды зимним утром восемнадцать лет назад я наконец осознал, что такое наука. Прежде она казалась мне черным ящиком, таившим в себе сложные законы и описания того, что и каким образом происходит вокруг. Мне представлялось, что законы природы извлекают из-под земли в готовом виде — подобно ископаемым, покрытым грязью. (Но я не понимал, каким манером. Неужели как при работе археологов? Если да, то где сами раскопки?) Эти законы природы обнаруживались, куда ни ткнись. И с ними уже ничего нельзя было поделать, кроме как только заучивать один за другим, чтобы сдать очередной экзамен.

Не сказать чтобы меня вовсе не интересовал окружающий мир. Как и всякое юное создание, я почитывал книги о рождении звезд, прожигал газеты с помощью увеличительного стекла, собирал коллекцию насекомых и пытался смешивать друг с другом различные химикаты из тех, что хранятся дома.

Введение

Но ничто из того, что будило во мне любопытство, не связывалось у меня с тем, чему учили в школе. Любой урок физики, биологии или химии служил лишь поводом увидеть очередное уравнение, закон природы или определение, извлекаемые из черного ящика.

Спасение пришло от моего преподавателя физики в колледже. Продираясь сквозь дебри обязательной программы, он в то же время учил нас тому, что на деле является наукой. Нередко он только формулировал задачу: например, зная температуру земной атмосферы, определить, насколько раскалена поверхность Солнца, — а затем просто выходил из классной комнаты, попросив одного из нас отыскать его, когда кому-то удастся найти решение. Он целиком полагался на нашу пытливость. Один из моих одноклассников почему-то думал, что если раздавишь круглый мятный леденец, то появляется слабое голубое свечение. Учитель собрал нас в темной комнате, служившей лабораторией для фотолюбителей, и мы могли сами убедиться, как все обстоит в действительности. Тогда мы не все могли объяснить, но странные вопросы, терпеливо задаваемые физиком, разжигали нашу любознательность.

В течение двух лет от нас требовалось делать то же, что и Роберту Бойлю, Жозефу Гей-Люссаку и Жаку Шарлю, когда они устанавливали основополагающие принципы двумя веками ранее, — мы должны были выяснить, каким образом взаимосвязаны давление, температура и объем. Мы даже пробовали подступиться к тому, каким образом Альберту Эйнштейну пришла в голову мысль о фотоэлектрическом эффекте, знаменовавшая собой рождение

квантовой теории. И нам многое удавалось! Гении науки, обессмертившие свои имена в названиях констант и законов природы, тратили десятилетия в поисках ответов на занимавшие их вопросы. Мы же имели возможность следовать логике этих ученых. Более того, работа с физическими формулами или осмысление ответов на поставленные вопросы приносили нам уверенность в собственных действиях. Черный ящик трещал по швам и лопался, и решающую роль в понимании происходящего теперь уже играло мое собственное воображение.

Наука служит тому, что мы называем решением проблем, и во многих случаях главное в этом смысле — верно акцентированные вопросы. Скажем, вы хотели бы выяснить, почему атомные бомбы такие мощные или что происходило через секунду после Большого взрыва. Может быть, вы провели ночь или две, вглядываясь в небо над головой и спрашивая себя, существует ли жизнь в этом пространстве. Или же вы попросту любопытствовали, каким образом электричество поступает в ваши домашние розетки. Или вы не прочь были бы понять, стоит ли беспокоиться о последствиях парникового эффекта. Или вас взволновало, как складывалось многообразие жизни на Земле на протяжении более чем четырех с половиной миллиардов лет ее истории. И не исключено, что вы желали бы знать, откуда нам известно, что самой Земле уже четыре с половиной миллиарда лет.

Ответы на эти вопросы, как и на великое множество других, дает нам наука — одна из самых замечательных форм коллективного творчества в истории человечества. Именно наука предлагает нам ключи к познанию глубочайших загадок и тайн Вселенной.

Введение

В пятнадцатилетнем возрасте меня пленила наука, потому что я начал понимать — за цифрами и физическими законами многое кроется. Однако сколько же людей пренебрегают тем, что, по их мнению, было не более чем докучливыми и трудоемкими предметами, которые «проходят» в школе! И сколько из нас на веки вечные не расстаются с убеждением, что все эти материи следует оставить на откуп одним лишь «ботаникам». Я обращаюсь к тем, кто все еще не свободен от подобных мыслей. Надеюсь, моя книга приподнимет для вас завесу над тем, что такое наука, — и вы откроете для себя потрясающую историю, свидетельствующую о том, на что способно человеческое воображение.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

КАК СКОПИРОВАТЬ ЖИВУЮ ОВЕЧКУ

- Все начинается с клетки
- Биологические трудности процесса
- После Долли
- Клонирование во спасение

В 1997 году самая обыкновенная черная уэльская горная овца произвела на свет весьма необыкновенного ягненка. Это кажется совершенно невозможным, но появление новорожденной овечки повлекло за собой лавину газетных статей и заметок, отражая мнения ученых по всему свету и возбуждая усиленный интерес к переоценке гуманитарных ценностей. Импульс этот не угас и в наши дни. Приход в нашу жизнь овечки Долли дал старт новой эре в науке и вместе с тем породил целый спектр моральных вопросов. Обществу предстоит найти на них ответы. Почему? Долли клонировали с другой взрослой особи.

ВСЕ НАЧИНАЕТСЯ С КЛЕТКИ

На бумаге клонирование — это просто. Возьмите клетку у особи, которую хотите клонировать, и извлеките ДНК. Поместите материал в неоплодотворенную яйцеклетку, предварительно убрав из нее собственную ДНК. Позвольте «одураченной» яйцеклетке делиться, обычно под воздействием электрического разряда, и дайте ей возможность расти в лабораторных условиях в течение нескольких часов или дней. Если все пойдет нормально, перенесите в суррогатную

матку и скрестите пальцы в ожидании того, как эмбрион разовьется в новое живое существо.

На деле же «процесс переноса ядра соматической клетки» (somatic cell nuclear transfer — SCNT), как называется стандартная техника клонирования, заметно сложнее. Ученые из Рослиновского института в Эдинбурге, создавшие овечку Долли, а также их коллеги из лабораторий молекулярной биологии по всему миру потратили десятилетия труда, чтобы выработать технику SCNT, прежде чем добились успеха в 1997 году. Они тщательно исследовали все от лягушек до мышей, «донимая» клетки эмбриона на различных стадиях его развития и стремясь установить, каким образом одна-единственная клетка способна вырасти в целостный организм.

Смирненное начало молекулярной биологии восходит к ботаническому саду австрийского монаха Грегора Менделя. В XIX веке он стал первым, кто взялся систематически изучать законы наследственности, наблюдая, как различные видимые глазу внешние признаки гороха — такие, например, как окраска цветков на растениях или гладкость или морщинистость горошин, — изменялись от поколения к поколению. Мендель предполагал, что должны существовать «факторы» передачи видимых особенностей, воспроизводимых растениями-родителями в своем потомстве посредством семян. Каковы эти «факторы», Мендель не знал, но с начала XX века ученые постепенно накапливали свидетельства того, что воспроизводство наследственных признаков, вероятно, связано с ДНК в самой клетке.

Как именно молекула ДНК передает информацию, открылось в 1952 году, когда Джеймс Уотсон и Фрэн-

сис Крик, работавшие в Великобритании, определили структуру дезоксирибонуклеиновой кислоты. То была молекула, представляющая собой двойную спираль из нуклеотидных основ, определенным образом сгруппированных в гены. Геном человека объединяет около 25 000 генов — они-то и являются «факторами» Менделя, несущими наследственную информацию.

Все физические (а у животных в некоторых случаях и не только физические) характеристики передаются от родителей к потомству с помощью информации, закодированной в ДНК. В ядра живых клеток, несомненно, встроена самая знаменитая из всех молекул, известных науке, и внешне напоминающая «прядь» из цепочек, свитых в длинную двойную спираль. Цепочки содержат четко заданную последовательность четырех нуклеотидных оснований — С, G, A и Т*, благодаря чему внутриклеточные механизмы получают инструкции, необходимые для создания каждого из белков, в которых нуждается организм. Все — от химических сигналов, регулирующих ежедневную жизнедеятельность, до строительного материала, формирующего мускулы и кости, ветви и листья, — обусловлено инструкциями, хранящимися в ДНК живых организмов. У животных каждая клетка (за исключением яйцеклеток и спермы) содержит полный набор ДНК, хотя и не все части генома активны во всех клетках.

В процессе развития организма различные части генома активируют свою деятельность в разных частях тела в разное время. Например, в пубертатном

* Соответственно — цитозин, гуанин, аденин и тимин. —
Прим. пер.

возрасте сигналы головного мозга в виде гормонов поступают во все части тела — и гортань удлиняется, увеличивается относительный объем мышечной ткани, а волосы начинают расти там, где их прежде не было.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ

В норме половое размножение предполагает зарождение потомства благодаря замещению половины ДНК одного организма посредством заимствования половины ДНК у другого организма. Проще говоря, у ребенка одна половина ДНК должна быть материнской, а вторая — отцовской. В клонировании такое смешение отсутствует, и отпрыск довольствуется ДНК, унаследованной только от одного родителя. Первое живое существо, «скопированное» подобным образом, появилось в 1938 году и обязано своим происхождением отцу-основателю клонирования, немецкому эмбриологу и лауреату Нобелевской премии Хансу Шпеману. Он клонировал саламандру, манипулируя ядром клетки, и вплотную подошел к идее SCNT, хотя в те годы у него отсутствовали технические возможности применить данный метод на практике.

В конце концов метод SCNT был успешно реализован в 1952 году в эксперименте на американской леопардовой лягушке. За мышами и кроликами последовала и первая клонированная в 1986 году овца. То были ранние стадии опытов с эмбрионами, и датский ученый Стин Вилладсен позднее работал вместе с Яном Вилмутом — британским эмбриологом, получившим прозвище Папочка Долли и обеспечившим бум газетных заголовков в 1997 году. Чтобы создать Долли, ученые Рослинковского института методом многих проб

и ошибок установили главное требование к донору ДНК: клетку нужно брать в самом начале ее деления. Донорская ДНК была введена в пустую яйцеклетку посредством тончайшей стеклянной иглы, и электрический импульс заставил «переустроенную» яйцеклетку перейти к циклу дальнейшего деления.

Процесс этот завоевал дурную славу своей неэффективностью. На ранней стадии экспериментирования с овцами ученые стремились установить, способна ли в принципе реконструированная яйцеклетка к делению, поэтому исследователи брали ДНК у 244 естественным образом оплодотворенных эмбрионов и раз за разом имплантировали дезоксирибонуклеиновую кислоту в яйцеклетки с удаленными ядрами. Однако только 34 из таких яйцеклеток достигли той стадии развития, когда их можно было пересадить в матку. В итоге только пять живых особей появились на свет в июне 1995 года. Три из них погибли вскоре после рождения, однако две выжили и были названы Меган и Мораг.

Получив доказательства, что метод оправдывает себя на практике, ученые Рослиновского института перешли к полномасштабному клонированию, используя теперь уже в качестве донора ДНК взрослую особь, а не эмбрионы. Эмбрионы, бравшиеся прежде на ранних стадиях развития, позволяли применять только стволовые клетки, еще не имевшие в организме своей специализации. Иными словами, такие клетки еще не получили «инструкций», кем стать — сердцем, например, или печенью, или костной тканью либо мышечной. Выращивать все клетки, необходимые для целостного организма, только из эмбриональных стволовых — дело благодарное.