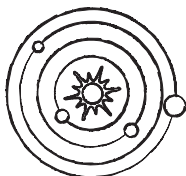


НАУКА ПРОСТО

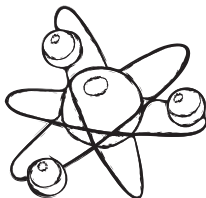
Александр Дементьев

ПОПУЛЯРНАЯ АСТРОФИЗИКА

★ ФИЛОСОФИЯ
★ КОСМОСА
И
★ ПЯТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ



Издательство АСТ
Москва



УДК 52
ББК 22.6
Д30

В оформлении издания использованы
иллюстрации *Алисы Анаевой*
и архива *Shutterstock*

Дементьев, Александр Алексеевич
Д30 Популярная астрофизика : философия космоса
и пятое измерение / Александр Алексеевич Дементьев. — Москва : Издательство АСТ, 2024. — 320 с.;
ил. — (Наука просто).

ISBN 978-5-17-167651-3

Александр Дементьев — журналист (работал в таких изданиях, как РБК, «Ведомости», Лента.ру), закончил МПГУ (бывш. МГПИ им. Ленина) по специальности общая и экспериментальная физика. Автор самого крупного научно-популярного канала «Популярная наука» на «Яндекс. Дзен». Перед вами — уникальная книга, которая даст возможность по-новому взглянуть на космос. Человечество стоит на пороге больших открытий за пределами нашей планеты. И они кардинально изменят жизнь людей!

Из книги вы узнаете:

- Что ждет Землю и Солнце в будущем. И почему человеку стоит задуматься о путешествии к другим звездам уже сейчас.

- Что такое темная материя и какую выгоду принесет человечеству ее открытие.

- Что такое черные дыры и как люди смогут использовать их в будущем.

- Как могут выглядеть другие формы жизни.

- Какие планеты человек колонизирует первыми.

Эти и многие другие вопросы рассмотрены с точки зрения современных научных данных.

Книга рассчитана на широкий круг читателей.

УДК 52
ББК 22.6

ISBN 978-5-17-167651-3 © Дементьев А.А., текст, 2024
© Апаева А.Р., иллюстрации, 2024
© «Издательство АСТ», 2024

Предисловие

Мы с вами живем в интересную эпоху, когда вновь возрождается интерес к космосу, причем на новом витке.

Если в XX веке за стремлением покорить космос стояло желание военного господства, то сейчас главные двигатели — экономика и философия.

Экономика — потому что прорыв в покорении космоса поможет решить финансовые проблемы, обеспечить доступ к новым материалам и технологиям.

Философия — потому что космос сейчас становится главной областью, где пока еще сокрыты мировоззренческие смыслы. Где можно попробовать найти ответ на вопросы «Как устроен мир?» и «Что такое человек и зачем он здесь появился?».

Книга ориентирована на широкий круг читателей.

Древние греки умели говорить об устройстве мира просто, используя язык метафор с при-

менением обычной арифметики и геометрии. Представьте, они умели говорить о частицах, не прибегая к сложному уравнению Шредингера! И не вводили 10 новых измерений, как в современной теории струн.

Такую же цель поставил и я в этой книге. Ведь у каждого, даже самого сложного научного объяснения есть аналогии в обычной жизни. Через них понять устройство мира гораздо проще!

Спасибо древним грекам за этот метод, который я у них со всем уважением позаимствовал.

Книг про космос существует немало. В чем уникальность этой книги? В том, что мы обратим взгляд на Вселенную и ее объекты, пользуясь таким инструментом, как наука о человеке.

Как новые открытия изменят быт человека? Что мы узнаем нового о том, как устроен мир?

Есть ли у нас «соседи» в космосе, и если есть, как они живут или выглядят? Как человек может преодолеть ограничения, наложенные на него природой, и все-таки освоить другие планеты?

В первой части мы разберем Солнечную систему. Взгляд через призму философии порождает массу интересных вопросов. Почему условия на нашей Земле идеальны для возникновения жизни? И откуда взялся строительный материал для всего живого?

Новейшие данные математического моделирования говорят нам о том, что ситуация на Земле не всегда будет комфортна для жизни. Поэтому мы узнаем, как скоро Земля вместо уютного

гостеприимного места превратится в настоящий ад для всего живого.

Во второй части, посвященной Вселенной, мы познакомимся детально с нашей галактикой и узнаем, что думает наука о загадочных объектах типа черных дыр.

В третьей и четвертой частях мы разберем, какие загадки Вселенной пока остаются неразгаданными и какие законы физики лежат в их основе.

И, наконец, в пятой части погрузимся в атмосферу настоящей научной фантастики: оценим вероятный сценарий космической экспансии, посмотрим, какие планеты могут быть колонизированы в первую очередь и с какими проблемами столкнутся первые колонисты. А также взглянем на другие звездные системы и попробуем предсказать, какие формы может иметь жизнь на планетах с высокой и низкой гравитацией.

Сергей Есенин писал: «Лицом к лицу лица не увидать. Большое видится на расстоянии». Вот и нам надо сделать шаг назад и посмотреть издали на весь мир через призму ценности для человека.

Наука стала слишком объективистской, кантовской вещью в себе. Мы же ей добавим пятое измерение — человека. И тогда весь мир заиграет для нас новыми красками.

Человечество стоит на пороге больших открытий в космосе. Сейчас мы напоминаем Европу в доколумбову эпоху. Мы твердо знаем, что где-то далеко есть много интересного и важного:

земли, ресурсы, другие народы. Но пока просто не доплыли до них.

Сейчас мы находимся в стадии подготовки той самой экспедиции Колумба: систематизируем факты, обучаем и собираем команды, расставляем правильные приоритеты.

Вперед, в путешествие!

Часть I.

СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

*В первой части мы поговорим
о ключевых объектах
Солнечной системы, которые важны
для человека. О том, как они возникли,
что с ними станет в будущем
и какую пользу и угрозу они могут
таить в перспективе.
И начнем с нашей родной планеты.*

Глава 1.

ПОЧЕМУ ЗЕМЛЯ — ИДЕАЛЬНАЯ ПЛАНЕТА ДЛЯ ЖИЗНИ

Мы много можем рассуждать о космосе, но все-таки самый важный для нас объект — планета Земля.

Удивительно, но наша Земля будто идеально создана для того, чтобы на ней появилась жизнь.

Судите сами.

Мы находимся в «зоне Златовласки». Так астрофизики называют зоны, которые находятся на идеальном расстоянии от своей звезды. Не слишком жарко и не слишком холодно, в отличие от большинства других планет.

Мощное магнитное поле. Магнитное поле защищает Землю от летящих из космоса заряженных частиц — солнечного ветра и других видов космического излучения. Без такого поля развитая жизнь на нашей планете была бы невозможна, поскольку космическая радиация сжигает все живое.

Вода. Кислород и водород — довольно распространенные в космосе элементы. На нашей планете они оказались в нужной пропорции для построения молекулы H_2O . Конечно, воды в Солнечной системе достаточно, но температур-

ный режим на Земле допускает воду в жидком виде. Это уже редкое явление во Вселенной, где обычно либо очень жарко, либо очень холодно.

Твердая основа. Половина известных нам планет Солнечной системы и многие экзопланеты (это планеты, которые вращаются вокруг других звезд) принадлежат к газовым гигантам. Сложные формы жизни на них, скорее всего, маловероятны.

Больше — не надо! У Земли очень удачный размер и плотность. Этого достаточно, чтобы удержать атмосферу (иначе ее сразу сдует солнечным ветром, как на маленьких Меркурии и Луне). Но при этом наша планета и не слишком тяжелая. Любые излишки гравитации усложняют развитие жизни. Если увеличить гравитацию, скажем, в два раза, о космических полетах мы можем забыть на долгие годы. Развить первую космическую скорость и вылететь на орбиту станет для нас очень сложной задачей.

Спутник Луна. Не маленький, но и не очень большой. Ровно такой, какой нужен, чтобы грамотно перемешивать вещество на Земле с помощью приливных сил. Кроме того, спутник такого размера помогает стабилизировать земную ось. Профессор физики Джейсон Барнс из Айдакского университета смоделировал ситуацию, как повела бы себя ось вращения Земли без Луны. Оказалось, что отклонения могли составлять до 20 градусов. Это не катастрофа — жизнь могла бы появиться и развиваться и в этих условиях. Но вот комфортной для жизни поверхности было бы меньше.

Стабильность климата. Это очень важное условие для возникновения сложных форм жизни. Климат должен быть стабильным, без резких перепадов между днем и ночью. Трудновато было бы жить на планете, где утром -70°C , а к обеду ты сварился. Конечно, к такому не адаптируется ничто живое. Наклон оси Земли — чуть больше 23° градусов, что обеспечивает мягкую смену времен года. Опять же, спасибо Луне!

Солнце — адекватная звезда с умеренной активностью вспышек. Солнце — типичная средняя звезда. Если бы активность Солнца была выше, то вспышек было бы больше, и это повредило бы жизни на Земле. Астрономы не раз наблюдали ситуацию на других звездах, которые выпускают страшные вспышки. И если бы на их планетах была жизнь, такие вспышки ее бы точно уничтожили.

Нет рядом сверхмассивных тел. Если бы вместо Венеры рядом с Землей вращался монстр типа Юпитера, нашей планете пришлось бы сложно. О стабильной орбите пришлось бы забыть. Именно поэтому между Марсом и Юпитером — пояс астероидов, вещество просто не смогло собраться в единую планету. С другой стороны, Юпитер находится как раз там, где нужно: он собирает опасные метеориты и кометы, отводит их от Земли за счет своей гравитации.

Возраст. Нашему Солнцу 4,5 миллиарда лет. Появилось оно спустя 9,3 миллиарда лет после рождения нашей Вселенной. Выглядит как ничего не значащие цифры. Однако появ-

ление планеты, похожей на Землю, — задача непростая. Ведь такая планета должна образоваться у звезды, богатой тяжелыми элементами (в астрофизике это элементы тяжелее водорода и гелия). Более ранние звезды не имели должной концентрации тяжелых элементов, поэтому все их планеты — газовые гиганты. У них просто не хватает нужного материала, чтобы появилась планета земного типа.

Глава 2.

ЧТО СПОСОБСТВОВАЛО БЛАГОПРИЯТНЫМ УСЛОВИЯМ ДЛЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ?

Э тот вопрос из сферы философии, а не физики. Любой физик ответит на него просто: *«Земля идеальна для жизни, потому что жизнь возникла на Земле и адаптировалась к ней. Были бы на Земле другие условия — жизнь была бы совсем другой».*

Когда я обсуждал эти факты с Яном Фрискусом, биологом из Университета прикладных наук Ван Холла Ларенштейна (Нидерланды), он бросил циничную фразу, которая мигом разбила все очарование и романтический настрой вашего покорного слуги: *«Это не Земля идеальна для жизни. Это жизнь идеальна для Земли!»*

Земля не обеспечивает нас всем необходимым для нашей жизни. Условия могли бы быть и лучше.

Не все места на Земле можно назвать идеальными. Есть, к примеру, подводные вулканы — максимально отвратительные условия для человека. Но экстремофилы — микроорганизмы, которые умеют выживать в суровых условиях без кислорода, при сверхнизких/сверхвысоких

температурах и давлении, — чувствуют себя там прекрасно, потому что адаптировались к этим условиям. Были бы условия другие — адаптировались бы и к ним.

Но для организма, подобного человеческому, Земля действительно имеет условия, близкие к идеальным.

Так и хочется сказать словами героя произведения Вольтера «Кандид, или Оптимизм»: *«Все к лучшему в этом лучшем из миров!»*

Но первое впечатление обманчиво. Несмотря на то что жизнь на Земле возникла, ей постоянно угрожает опасность извне.

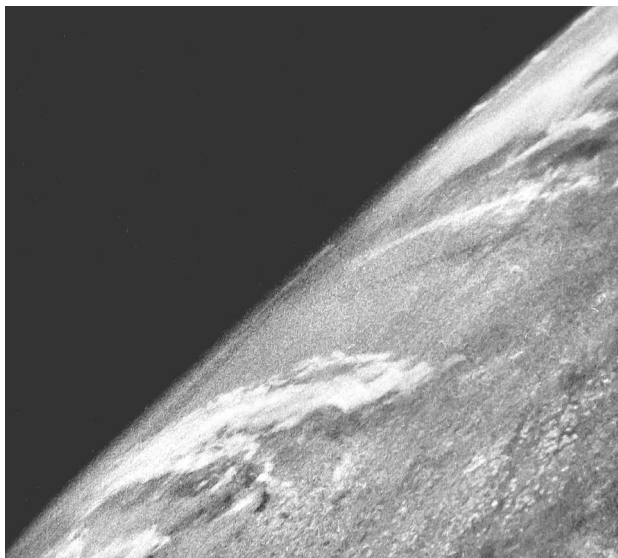
Только за последние 540 миллионов лет (всего 12% от времени существования Земли) жизнь на нашей планете пережила 5 крупных массовых вымираний и 18 вымираний меньшего масштаба. Причины были как внешние (например, падение метеорита), так и внутренние (вулканическая деятельность, смена состава атмосферы и т. п.).

Массовые вымирания ни разу не уничтожали жизнь целиком, но наносили серьезный ущерб: исчезало от 40 до 90% видов животных, населявших планету на тот момент.

Последние научные данные говорят о том, что перед нами стоит немало вызовов. Но перед тем как понять, что нас ждет, давайте посмотрим, как появилась Земля.

Первая фотография Земли из космоса была сделана в 1946 году. Американская баллистическая ракета на базе немецкой «Фау-2» засняла нашу планету на кинолентку.

Первые пуски были неудачными: устройство падало, превращаясь в обломки. Но затем боеголовку решили отделить взрывом. Эта мера помогла, сильно замедлив падение.



*Первая фотография Земли из космоса
(суборбитальная ракета А4), полет № 13,
24 октября 1946 года). Фото White Sands Missile
Range/Applied Physics Laboratory*

Ракету запустили вертикально. Во время полета камера, установленная на ракете, непрерывно фотографировала Землю. Ракета поднялась на высоту 105 километров, после чего рухнула. Ракета разбилась вдребезги, столкнувшись с поверхностью планеты на скорости 100 м/с. От ка-