

АПОЛОГЕТИКА

БОГОСЛОВСКАЯ ОЦЕНКА КОСМОЛОГИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ СТИВЕНА ХОКИНГА

Григорий Родионов

студент II курса магистратуры кафедры богословия
Московской духовной академии
141312, Сергиев Посад, Троице-Сергиева Лавра, Академия
grisha14423@gmail.com

Для цитирования: Родионов Г. Богословская оценка космологической концепции Стивена Хокинга // Вопросы богословия. 2024. № 2 (12). С. 52–63. DOI: 10.31802/PWG.2024.12.2.004

Аннотация

УДК 27-285.2

Космологическая концепция Стивена Хокинга (1942–2018) представляет особый интерес для богословов, поскольку она затрагивает фундаментальные вопросы о происхождении и устройстве Вселенной. По сути, при разработке своей концепции Хокинг в некотором смысле выходит за пределы строгой науки и обращается к вопросам, лежащим в области философии и религии. Конечно, он не делает заявления религиозно-философского характера, так как вектор его размышлений протекает исключительно в русле теоретической физики. Но как известно границы теоретической физики весьма условны, и в определенной мере непросто проследить, где заканчивается область теоретической физики и начинается область философии. Хокинг в большинстве случаев ставит вопросы, которые очевидно должны быть разрешаемы в рамках религиозного мировоззрения. В этой связи весьма интересно проанализировать с богословской точки зрения те идеи Хокинга, которые являются следствием его научных изысканий и которые стали неотъемлемой частью его квантовой космологической концепции.

Ключевые слова: Квантовая космологическая модель, Большой взрыв, креационизм, религия, наука, Вселенная.

A Theological Evaluation of Stephen Hawking's Cosmological Conception of Science

Grigory Rodionov

II-year Master's degree student at the Department of Theology
at the Moscow Theological Academy
Holy Trinity-St. Sergius Lavra, Sergiev Posad, 141312, Russia
grisha14423@gmail.com

For citation: Rodionov, Grigory. "A Theological Evaluation of Stephen Hawking's Cosmological Conception of Science". *Theological Questions*, no. 2 (12), 2024, pp. 52–63 (in Russian). DOI: 10.31802/PWG.2024.12.2.004

Abstract. Stephen Hawking's (1942–2018) cosmological concept is of particular interest to theologians because it addresses fundamental questions about the origin and structure of the universe. In fact, in developing his concept, Hawking in a sense goes beyond strict science and addresses issues lying in the realm of philosophy and religion. Of course, he does not dare to make statements of religious-philosophical character, as the vector of his thoughts runs exclusively in the vein of theoretical physics. But as it is known the boundaries of theoretical physics are very conditional, and to a certain extent it is not easy to trace where the field of theoretical physics ends and the field of philosophy begins. Hawking in most cases raises questions which obviously should be solved within the framework of religious worldview. In this connection it is very interesting to analyze from the theological point of view those ideas of Hawking, which are a consequence of his scientific research and which became an integral part of his quantum cosmological concept.

Keywords: Quantum cosmological model, Big Bang, creationism, religion, science, Universe.

В одной из своих знаковых работ Стивен Хокинг делает весьма интересное замечание, которое характеризует его мировоззренческую позицию: «Я не соглашусь с мнением о том, что Вселенная — это тайна, нечто не поддающееся никакому пониманию и анализу, то, что можно постичь лишь интуитивно. Я уверен, что такая точка зрения несправедлива по отношению к научной революции во всех областях мироздания, начатой более четыреста лет назад Галилеем и продолженной Ньютоном. Оба этих гения наглядно продемонстрировали, что, некоторые части Вселенной ведут себя не произвольно, а строго подчиняются точным математическим законам»¹. В другом месте он заявляет: «Моя цель — это абсолютное понимание Вселенной, почему она такая, какая есть; почему она вообще существует»². Чтобы достичь эту цель, Хокинг решил разработать физическую теорию, которая бы в полной мере описывала видимую реальность и процессы, происходящие во Вселенной. Эта теория должна была, по мнению Хокинга, совершенно точно определить не только законы, по которым функционирует и развивается Вселенная, но и ее начальное состояние.

На современном этапе эта задача в определенной мере решалась благодаря общей теории относительности Эйнштейна, с помощью которой удалось предположить, что Вселенная возникла из точки сингулярности. Однако, как отмечают исследователи, теория относительности, ввиду ее прикладного характера, неспособна предсказать, что возникает из сингулярности. Уравнения поля данной теории просто неприменимы к точке сингулярности³.

Безусловно Хокинга не устраивала неполнота в выводах, которая возникала в теории относительности. Он писал: «Для науки это катастрофа, поскольку она не способна ничего сказать о происхождении Вселенной. Как можно описать Вселенную, если невозможно точно выяснить, что происходило в точке сингулярности?»⁴. В своем подходе к проблеме Хокинг предполагал объединить теорию относительности с квантовой механикой, при этом избегая идею сингулярности. Результатом работы над оригинальной концепцией стала квантовая космологическая модель, разработанная ученым совместно с некоторыми из его студентов.

1 Хокинг С. Черные дыры и молодые вселенные / пер. с англ. М. Н. Кононов. СПб.: Амфора, 2008. С. 115.

2 Adler J., Lubenow, G., Malone, M. Reading God's Mind // Newsweek, 13 June, 1988. P. 59.

3 Deltete R. J. Hawking on God and physical theory // Zygon. 30 (4). December. 2005. P. 638.

4 Хокинг С. Черные дыры и молодые вселенные. С. 162.

Сразу стоит отметить, что квантовая космологическая модель, которую предложил С. Хокинг для описания реальности, вызвала необычайный интерес не только у физиков и математиков, но и у богословов и философов. Отчасти это связано с тем, что работа «Краткая история времени», в которой как раз и излагается космологическая концепция, выдержана в научно-популярном стиле, и она обращает читателя к вопросам религиозно-философского характера. Чтобы в этом убедиться, достаточно взглянуть на ряд высказываний, содержащихся в книге⁵. Данная работа, после ее публикации в 1988 году, оказала серьезное влияние на развитие последующего диалога между религией и наукой⁶.

Говоря об отличительной особенности своей концепции, Хокинг отметил: «Совершенно очевидно, что в основе научного подхода лежит именно квантовая теория. Если предположение, выдвинутое нами, верно, то для сингулярности не остается места. Законы науки действовали бы везде, в том числе и в том пространстве, которое мы называем началом Вселенной. Соответственно вопрос о том, как возникла Вселенная, мог быть решен при помощи досконального изучения законов науки»⁷. Однако Хокинг делает небольшое теологическое допущение: «Вполне возможно, что Бог действует способами, которые не могут быть описаны научными законами. Но в таком случае нужно было бы просто руководствоваться личными убеждениями во всех вопросах»⁸. Подобную позицию Хокинг рассматривает как интеллектуальное поражение. Он считает, что квантовая модель является жизнеспособной альтернативой.

Однако возникает вопрос: что из себя представляют законы квантовой космологической концепции? Для ответа на него Хокинг обращается к антропному принципу. Хотя ученый подчеркивает, что у этого принципа есть изъяны: «Даже если предположение о безграничности

5 «Один из возможных ответов – это сказать, что при выборе начальной конфигурации Вселенной Бог руководствовался соображениями, понять которые нам не дано. Это безусловно было во власти Бога, но почему же, выбрав такое странное начало, Он все же решил, чтобы Вселенная развивалась по понятным нам законам?» (Хокинг С. Кратчайшая история времени / Стивен Хокинг, Леонард Млодинов; [пер. с англ. Б. Оралбекова под ред. А. Г. Сергеева]. СПб.: Амфора. ТИД Амфора, 2011. С. 132.); «Почему начало Вселенной должно было быть именно таким, очень трудно объяснить иначе, как деянием Бога, Которому захотелось создать таких живых существ, как мы». (См.: Хокинг С. Краткая история времени. С. 137).

6 Любимцев А. А. Наука и религия. СПб.: Алетейя, 2000. С. 351.

7 Adler J., Lubenow G., Malone M. Reading God's Mind // Newsweek, 13 June, 1988. P. 57.

8 Хокинг С. История времени. С. 20 // White W., Gribbin J. Stephen Hawking: A Life in Science. N. Y.: Bantam Books. 1992. P. 41.

окажется верным, Бог все равно был бы волен выбирать законы, которым бы подчинялась Вселенная. Но, возможно, это был не такой уж большой выбор. Потому что может также оказаться, что существует только одна или небольшое число самосогласованных полных унифицированных теорий, которые допускают существование существ, таких как мы, которые могут исследовать природу Вселенной и спрашивать о Боге»⁹.

Может оказаться, что определенные законы (как и конкретные начальные условия) на самом деле являются необходимыми для жизни человека. В свою очередь необходимость является следствием: учитывая особенности человеческой жизни, законы природы должны были работать таким образом, чтобы возникли мы — те, кто способен задаваться этими вопросами. Но такого рода необходимость никоим образом не ограничивала бы Бога, поскольку верующий человек может совершенно справедливо сказать, что (возможное) существование людей было частью Божьего замысла при сотворении мира. Хокинг мимоходом замечает по поводу этой возможности: «Всегда можно сказать, что законы науки — это воля Божия»¹⁰. Но тогда это тоже, по-видимому, было бы просто вопросом личной веры.

Чтобы выяснить, как Хокинг понимал сущность физических законов, приведем пространную цитату из его последней книги: «Если вы, как и я, согласны с существованием законов природы, то мы подходим к вопросу: а какая роль в них отводится Богу? В этом и состоит существенная часть противостояния науки и религии, и, хотя мои взгляды оказались вынесены на первую полосу, на самом деле это древнейший конфликт. Можно определить Бога как воплощение законов природы. Однако большинство людей полагают иначе. Они представляют Бога человекоподобным существом, с которым можно вступить в непосредственные отношения. Если представить себе бескрайние размеры Вселенной и подумать, насколько незначительной и случайной является в ней человеческая жизнь, это выглядит крайне маловероятно. Как и Эйнштейн, я использую слово «бог» в обезличенном смысле, связывая его с законами природы, поэтому постижение замысла Божьего — это постижение законов природы. Допускаю, что уже к концу этого столетия мы постигнем замысел Бога»¹¹. Хокинг отводит законам абсолютную роль. Как будет изложено в настоящей статье, эту же роль он отводит Вселенной, которая с точки зрения Хокинга имеет божественный статус.

9 Adler J., Lubenow G., Malone M. Reading God's Mind. P. 216.

10 White W., Gribbin J. Stephen Hawking: A Life in Science. P. 137.

11 Хокинг С. Краткие ответы на большие вопросы. М.: Эксмо, 2020. С. 231.

Прежде чем говорить о проблемных областях квантово-космологической концепции, необходимо в общих чертах сказать о том, что она из себя представляет. Космологическая модель, предложенная Хокингом, шла вразрез с концепцией, согласно которой Вселенная возникла во времени и имеет вполне конкретное начало. С точки зрения Хокинга происхождение Вселенной нельзя мыслить как временное начало. Наблюдаемая Вселенная представляет собой определенный этап вневременного бытия. Соответственно, по мнению ученого, в этой картине мира отпадает всякая необходимость в фигуре Творца¹². Иными словами, Вселенная — эта некая данность, она не возникла «извне». У этой замкнутой системы нет причины или «первого момента». Хокинг предложил совершенно новый взгляд на бытие Вселенной, на ее происхождение и развитие. Это заставило богословов и философов не только дать оценку новой космологической модели, но и искать альтернативные пути к разрешению противоречий между научным и религиозным взглядом на мир¹³.

На первый взгляд может показаться, что Хокинг придерживается исключительно атеистических позиций, ведь в его работе неоднократно встречаются заявления, которые можно расценить как атеистические. Например: «Для Создателя не остается места»¹⁴ или «не было момента сотворения»¹⁵. Такой вывод можно сделать, если изъять слова ученого из общего контекста всей его работы. Довольно часто желтая пресса прибегает к подобного рода приемам, изымая слова автора из контекста и помещая их в заголовок, чтобы придать новостной статье сенсационность¹⁶. Несомненно, чтобы говорить о мировоззрении Хокинга, как и любого другого серьезного ученого, необходимо составить целостное представление о его взглядах на основании целого ряда работ. Нельзя взять цитату из контекста и утверждать, что именно эта мысль была основной в работе ученого. Тем более нужно всегда иметь в виду, что мировоззрение не статично — оно всегда претерпевает изменения.

12 Хокинг С. Краткая история времени. С. 152.

13 Ершова Г. Г., Черноствитов П. Ю. Наука и религия: новый симбиоз? Моделирование картины мира: исторический, психологический, системный и информационные аспекты. СПб.: Алетейя, 2003. С. 211.

14 Там же.

15 Там же. С. 126.

16 В качестве одного из примеров «желтой» новостной статьи с кричащим заголовком можно привести: «Физик Стивен Хокинг доказал, что Бога нет». URL: <https://fedpress.ru/news/russia/all/944715> (дата обращения: 25.09.2024).

Если говорить о космологической концепции Хокинга, то здесь следует заметить, что ее невозможно понять без осмысления тех фундаментальных предпосылок, на которые опирается физик в своих рассуждениях. Как отмечает профессор космологии и квантовой физики Института космоса и гравитации Портсмутского университета диакон А. В. Нестерук в своем труде «Логос и космос: богословие, наука и православное предание», Хокинг при выработке новой космологической модели основывается прежде всего на позитивистской методологии, его не интересуют «реалии» настоящего бытия. Вся космологическая модель является исключительно продуктом когнитивных процессов человеческого сознания¹⁷. Она не существует за рамками сознания.

Для того, чтобы более ярко проиллюстрировать мысль А. В. Нестерука, приведем слова самого Хокинга: «Чтобы можно было говорить о сущности Вселенной и о том, было ли у нее начало и будет ли конец, нужно хорошо представлять себе, что такое научная теория вообще. Теория — это теоретическая модель Вселенной или какой-нибудь ее части, дополненная набором правил, связывающих теоретические величины с нашими наблюдениями. Эта модель существует лишь у нас в голове и не имеет другой реальности»¹⁸. Согласно взгляду британского физика, космологическая модель существует исключительно в нашем сознании, и она может никак не соотноситься с реальностью. Можно сказать, что для Хокинга космологическая модель — это лишь язык описания реальности, который в зависимости от своих качественных атрибутов будет в той или иной степени адекватно соотноситься с видимой действительностью.

Таким образом, основные понятия космологической концепции Хокинга становятся всего лишь интеллектуальными конструктами без онтологического статуса¹⁹. Более того сама по себе космология, будучи теоретической дисциплиной, оперирует абстрактными и символическими понятиями. Все положения, выдвигаемые в рамках этой дисциплины, являются условными и никоим образом не тождественными видимой реальности²⁰.

17 *Нестерук А. В. диак.* Логос и космос: богословие, наука и православное предание. / Пер. с англ.: М. Карпец (Гольбина) // М.: ББИ, 2006. С. 192.

18 *Хокинг С.* Краткая история времени. С. 16.

19 *Нестерук А. В. диак.* Логос и космос: богословие, наука и православное предание. С. 192.

20 *Боргоякова Ю. Л. Кармаков А. А.* Философские взгляды Стивена Хокинга // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2019. С. 692.

В другом своем труде «Природа пространства и времени» Хокинг, размышляя над понятием реальность, писал: «Я не требую, чтобы теория соответствовала реальности, поскольку я не знаю, как она устроена»²¹. Фактически это высказывание свидетельствует о весьма противоречивой философской позиции Хокинга. Выходит, что все рассуждения британского физика о устройстве Вселенной, о ее происхождении не более чем фантастическая повесть, не имеющая с реальностью ничего общего, ведь предложенная им космологическая модель не основана на онтологических предпосылках. А. В. Нестерук называет подобные рассуждения Хокинга риторикой²². В связи с этим вопрос о Боге как Творце Вселенной у Хокинга не имеет такой остроты, поскольку, как мы уже сказали, ученый говорит не о реальном положении вещей, а лишь о умозрительной теории.

Отдельно стоит отметить, что Хокинг в своей космологической модели все же не может совершенно отказаться от понятия о первопричине, о фундаментальном принципе, на котором зиждется все мироздание. Исключив понятие «Бог» из своей модели, Хокинг привнес другое понятие, которое, по его мнению, наиболее точно описывает бытие. Таким понятием стало «вневременная Вселенная». По сути, Хокинг перенес все те значения, которые несет в себе понятие «Бог», на понятие «Вселенная», тем самым придав последней божественный статус. Все, что можно было сказать о Боге, Хокинг относил к Вселенной, которая не появилась во времени и не ограничена никаким пространством²³.

Таким образом, Стивен Хокинг попытался языком современной науки изложить идеи, которые уже имели свое развитие в истории философской мысли. Прежде всего это ярко выраженный платонизм, который имплицитно лежит в основе космологической концепции. По мнению британского ученого, творения Вселенной, как чего-то принципиально нового во времени, не происходило. Она возникает в пространстве, которое не определяется временными характеристиками. Поэтому начало бытия Вселенной можно определить через переход от вневременного состояния к состоянию пространства и времени. В свою очередь Вселенная в своем вневременном состоянии имеет, с точки зрения Хокинга, статус первопричины и фундаментального принципа мироздания.

21 Хокинг С., Пенроуз Р. Природа пространства и времени. / Пер. с англ. А. В. Беркова, В. Г. Лебедева. // Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика», Удмуртский государственный университет. 2000. С. 138.

22 Нестерук А. В. диак. Логос и космос: богословие, наука и православное предание. С. 193.

23 Маркова Л. А. Наука и Религия. Проблемы границы. СПб.: Алетейя, 2000. С. 116.

Он прямо утверждает, что человеческое представление о некоем начале Вселенной, которое было в прошлом, является иллюзией сознания, поскольку человек осознает себя в рамках времени и пространства²⁴.

Более того, Хокинг считает, что между нашим сознанием и наблюдаемой реальностью пролегает непреодолимая пропасть. Человек обречен пребывать в абсолютном неведении о той реальности, которая его окружает. Он лишь может общаться с самим собой и строить интеллектуальные конструкты, способные помочь как-то преодолеть полную безысходность существования. Космологические построения Стивена Хокинга, как оговаривался сам ученый, необходимы лишь для прогнозирования определенных событий и выявления закономерностей. Но они совершенно бесполезны, когда речь заходит о философско-богословском осмыслении реальности.

Кроме того, необходимо более подробно остановиться на проблеме сходства космологических взглядов Хокинга с неоплатоническими представлениями, поскольку в своих работах ученый так или иначе транслирует идеи, лежащие в плоскости философского дискурса. И первое, о чем нужно сказать в этой связи, касается понятия «мнимого времени» (*imaginary time*), предложенного Хокингом. Дословно на русский язык *imaginary time* означает воображаемое время, то есть величина, которая мыслится (существует только в рамках человеческого сознания). Британский ученый пытается провести дефиницию между действительностью мнимого времени и реальностью познаваемого временного потока. Эта попытка основана на представлении о когнитивных способностях человека.

В работе «Краткая история времени» Хокинг прямо заявляет, что время, которое ощущает человек, как реальное, в действительности «всего лишь плод воображения»²⁵. Это соотносится с неоплатоническим подходом к различению участвующей и безучастной сторон одного и того же времени. Ведь с точки зрения Хокинга мнимое время представляет собой цельное и неделимое измерение, которое, по сути, можно описать неким числом. Это как бы время само в себе, недоступное для человеческого восприятия. Однако это лишь одна из сторон мнимого времени.

Другая сторона является доступной человеческому восприятию и может схватываться человеческим сознанием. Но лишь благодаря когнитивным способностям человека возможно мыслить эмпирическое

24 Хокинг С. Краткая история времени. С. 139.

25 Хокинг С. Краткая история времени. С. 127.

время как образ времени трансцендентного. Квантовая космологическая модель предполагает, что в умопостигаемой реальности существует некая константа, являющаяся монадой пространственно-временных категорий. В нее же входит мнимое время. Эта трансцендентную монаду невозможно постигнуть человеческим разумом и познать эмпирически. Однако она может быть описана специальными математическими и метафизическими понятиями, которые не дают четкую дефиницию явлениям, но могут быть полезны для проведения логических операций²⁶.

Как замечают некоторые физики-теоретики, если развивать эту мысль, то можно прийти к выводам о том, что бытие видимой вселенной коренится в умопостигаемой трансцендентной реальности. Конечно, Хокинг подвергся жесткой критике за то, что пытался придать мнимому времени онтологический статус²⁷. Кроме того, если продолжить сравнение модели Хокинга с неоплатоническим представлением о времени, то возникает следующая проблема.

Согласно идеям неоплатоников, между первым и вторым творением мира пролегает существенная разница. Если первое творение представляет собой созидание самой вечности, то второе творение указывает на возникновение времени²⁸. Хокинг подобным образом говорит о двух творениях, которые, в сущности, являются единым неделимым актом. Для Хокинга Вселенная представляет собой процесс развития. Это некая данность, которая не имеет начала и конца.

Используя язык математики, он попытался воскресить космологические идеи философских школ античности, избегая при этом рассуждений о личном Боге, Которого невозможно постигнуть интеллектуальным путем, но лишь через опыт живого общения с Ним. Если проанализировать взгляды Хокинга, то можно заметить, что в своем мировоззрении он не мог примирить два разных взгляда на мир, или лучше сказать, два типа познания — рациональный и иррациональный. Он считал, что существует исключительно рациональный способ познания, а все остальное представляет лишь иллюзию человеческого сознания.

Несомненно, космологическая концепция Стивена Хокинга ценна для истории науки. Она является настоящим вкладом в сокровищницу мировой научной мысли. Благодаря работе Хокинга возобновился с новой силой диалог между наукой и религией. Однако

26 *Нестерук А. В. диак.* Логос и космос: богословие, наука и православное предание. С. 148.

27 *Нестерук А. В. диак.* Логос и космос: богословие, наука и православное предание. С. 148.

28 Там же. 247.

для философско-богословской мысли космологическая концепция не несет того особого значения, которое она имеет в области теоретической физики и космологии. В контексте христианской патристики неоплатоническая дихотомия между трансцендентальным и эмпирическим временем переосмысливается как разделение между умопостигаемым и чувственным аспектами тварного бытия.

С точки зрения христианства, претензии квантовой космологии на описание концепции творения из ничего с использованием модели Хокинга несостоятельны. Эта модель описывает «появление» той части пространства-времени, которую мы ассоциируем с видимой Вселенной, из области за пределами вселенной.

Время, которое по своей природе ближе к области умопостигаемого, чем к физическому, лучше онтологизировать. Если мы углубимся в эту идею, то придём к выводу, что модель Хокинга предлагает сценарий изменений в сотворённой вселенной (будь то разумная или эмпирическая вселенная), то есть вселенной, созданной Богом посредством законов физики и математики. В квантовой космологии, которая стремится объяснить структуру Вселенной исходя из неё самой, нет никаких указаний на то, что существует некая обусловленность, исходящая от Бога. Если кто-то попытается найти эту обусловленность в космологической теории, то это будет означать обнаружение трансцендентных элементов в модели, которые указывают на то, что основы Вселенной и её имманентные физические и математические законы находятся за пределами Вселенной и не подчиняются её законам.

Источники

Хокинг С. Краткая история времени. М: «Амфора», 2015.

Хокинг С. Краткие ответы на большие вопросы. М.: Бамбора, 2021.

Хокинг С., Пенроуз Р. Природа пространства и времени. / Пер. с англ. А. В. Беркова, В. Г. Лебедева. Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика», Удмуртский государственный университет. 2000.

Хокинг С. Черные дыры и молодые вселенные. / Пер. с англ. М. В. Кононова. СПб.: «Амфора / Зорина», 2001.

Литература

- Боргоякова Ю. Л. Кармаков А. А.* Философские взгляды Стивена Хокинга // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2019. С. 691–692.
- Ершова Г. Г., Черноswiftов П. Ю.* Наука и религия: новый симбиоз? Моделирование картины мира: исторический, психологический, системный и информационные аспекты. СПб.: Алетейя, 2003.
- Любищев А. А.* Наука и религия. СПб.: Алетейя, 2000.
- Маркова Л. А.* Наука и Религия. Проблемы границы. СПб.: Алетейя, 2000.
- Нестерук А. В. диак.* Логос и космос: богословие, наука и православное предание. / Пер. с англ. (Серия «Богословие и наука»). М.: ББИ, 2006.
- Adler J., G; Lubenow and M. Malone.* Reading God's Mind // Newsweek, 13 June, 1988. P. 56–59.
- Deltete R. J.* Hawking on God and Physical Theory // Zygon. 30 (4). December. 2005. P. 635–642.
- White W., Gribbin J.* Stephen Hawking: A Life in Science. N. Y.: Bantam Books, 1992.