

# ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ ИЛИ ВУЛЬГАРИЗАЦИЯ? РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ В НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОМ КИНО

Максим Жук<sup>1</sup>

## Abstract

In the given article the author analyses the visual language of popular science films, taking as an example a well-known film by Joseph McMaster "The Elegant Universe" (2003, USA) based on the bestseller book of the same title. It is argued that such a form of popularization could have negative consequences for communicating scientific ideas and leads to the emerging of pseudoscience rather than to the deeper understanding of science by a common individual. That process can be called 'vulgarization of science'.

**Keywords:** science visualization, semiotics, popularization, vulgarization, sign, cinema, popular science.

Одна из первых технократических утопий, принадлежащая Фрэнсису Бэкону, описывает организацию «Дом Соломона», ставящую своей целью познание природного мира и использование полученных знаний для увеличения благосостояния социума.<sup>2</sup> В этой утопии каждому, кто заинтересован в научных знаниях, предстоит пройти инициацию, чтобы быть принятым в братство ученых. В противоположность бэконовской утопии, современное западное общество, предполагает, что научные знания должны быть свободно доступны для всех. Противоречие между этим взглядом и реальным положением вещей отметил Мишель Фуко.<sup>3</sup> В действительности, для того чтобы получить право голоса и самостоятельного суждения о научных фактах, следует пройти ряд квалификационных процедур.<sup>4</sup>

Помимо институционального запрета на свободное словоизъявление в научном поле, существуют более тонкие механизмы, которые защищают научный дискурс от посягательства тех, кто не является экспертом. А. Штейнзальц и А. Фун-

<sup>1</sup> Максим Жук – магистр социологии, лектор Департамента гуманитарных наук ЕГУ. E-mail: maksim.zhuk@ehu.lt

<sup>2</sup> Л. Воробьев: Утопия и действительность // *Утопический роман XVI–XVII веков* / Ред. Е.Осенева. М.: Художественная литература 1971, 5-38.

<sup>3</sup> М. Фуко: Порядок дискурса // М. Фуко: *Воля к истине: по ту сторону знания, власти и сексуальности. Работы разных лет* / пер. С. Табачниковой. М.: Касталь, 1996, 49-96.

<sup>4</sup> P. Bourdieu: The specificity of the scientific field and the social conditions of the progress of reason, in: *The Science Studies Reader*, M. Biagioli (ed.). N.Y.: Routledge, 31-50.

кенштейн в программной работе «Социология невежества» описали социальную функцию, которая выступает в роли механизма, регулирующего набор знаний, обязательный для членов данного общества. Этот социальный инструмент они называют *функцией невежества*.<sup>5</sup> Форма, в которой эта функция реализуется, различна для разных обществ. Где-то отдельные виды знания объявляются сакральными и потому – запретными для части общества, что было характерно для традиционных обществ. Где-то знания считаются бесполезными и потому ненужным, как это часто происходит сейчас.

Не будет преувеличением сказать, что значительная часть физики после Ньютона и почти вся современная математика отдельны барьерами от неспециалистов. Для отграничения дискурса физики функция невежества может именовать его «непонятным» или «сложным», для дискурса философии или математики будет использоваться, скорее, утверждение о «ненужности» или «бесполезности».

Там, где невежество образует пустоты в ткани научной картины мира, может возникать восполняющая недостаток миропонимания «антинаука» — то есть дискурс, претендующий на замещение рационального научного знания системой идей, похожих по своей внешней форме на науку.<sup>6</sup> Антинаука удобна для восприятия, не требует ни значительной интеллектуальной работы для своего усвоения, ни предварительной подготовки для допуска к дискурсу. Она гарантирует всеобщее равенство, т.к. в антинаучном дискурсе нет жесткой иерархии и сложной системы верификации истинности высказываний и допусков к праву говорить. Внутри антинауки каждый может говорить с каждым о чем угодно, почти не подвергаясь опасности быть изгнанным за пределы сообщества и не рискуя утратой доверия со стороны носителей дискурса.

Может сложиться впечатление, что антинаука демократична, а наука авторитарна. Такой взгляд, действительно, встречается<sup>7</sup>. Авторитарность науки компенсируется ригидностью этого дискурса, относительной независимостью от личных интересов и желаний ученых, где стремление к «абсолютной» и независимой истине становится источником моральной готовности сопротивляться тирании. Многочисленные примеры этого можно наблюдать, скажем, в истории противостояния ученых и наделенных властью бюрократов в СССР<sup>8</sup>.

Напротив, антинаука, подменяя собой науку, открывает широкие перспективы для людей, не готовых ответственно решать

<sup>5</sup> А. Штейнзальц, А. Функенштейн: *Социология невежества* / Пер. М. Кравцов, М.: Институт изучения иудаизма в СНГ, 1997.

<sup>6</sup> Дж. Холтон: Что такое «Антинаука»? // *Вопросы философии*, 2 (1992).

<sup>7</sup> См., например, П. Фейерабенд: *Наука в свободном обществе*, Пер. с англ. А.А. Никифоров, М.: АСТ 2009, 112.

<sup>8</sup> Л.Р. Грэхэм: *Естествознание; философия и науки о человеческом поведении в Советском Союзе* / Пер. М. Ахнудов, В. Игнатъев. М.: Политиздат 1991, 14-15.

культурные, технические и социальные проблемы, но желающих манипулировать чужой волей. Общество, в котором место науки занимает антинаука, неспособно рационально понимать мир вокруг и ответственно пользоваться плодами собственных трудов. Оно окажется разделенным на два разобщенных «мира», не способных понимать друг друга, как об этом писал Чарльз Сноу в знаменитом эссе о «двух культурах»<sup>9</sup>. Это разделение можно не заметить благодаря способности антинауки мимикрировать под научное знание.

Способом борьбы с невежеством является популяризация научного знания — деятельность, под которой обычно понимают два связанных между собой явления: повышение привлекательности науки через ее эстетизацию либо объяснение сущности научных достижений или концепций для широкого круга неподготовленных членов общества. В этой работе мы проанализируем то, как научные факты из области физики интерпретируются в научно-популярном кино на примере телесериала «Элегантная вселенная» («Elegant Universe», США, 2003, Joseph McMaster et al.), основанного на книжном бестселлере физика Брайана Грина.<sup>10</sup> Мы будем говорить и о некоторых других научно-популярных фильмах, в основном о физике микромира. Мы ставим своей целью показать, что принятые в современном кино конвенции изображения научных идей в действительности не способствуют их ясному пониманию, а являются своеобразным эрзацем научного знания. В качестве удачного альтернативного примера мы опишем фильм Семена Райтбурта «Физика в половине десятого». Будет показано, что с популяризацией связан иной процесс, часто ускользающий от внимания исследователей, который назовем *вульгаризацией науки*.

### Семиотика кинематографических репрезентаций научного знания

Основой популяризации является процесс изменения знаковой структуры сообщения (здесь и далее используется терминология Ч.С. Пирса), когда сложные абстрактные символы, например, математические формулы трансформируются в иконические знаки, имеющие наглядный смысл. С семиотической точки зрения, популяризация науки представляет собой трансляцию текста с некоего языка  $A_1$  на язык  $A_2$ . Язык  $A_1$  — это язык, с помощью которого ученые коммуницируют между собой. У него есть собственный словарь, синтаксис и грамматика. Этот язык не является чисто вербальным, так как ученые применяют множество знаковых систем, включая и визуальные знаки.

<sup>9</sup> Ч.П. Сноу: Две культуры и научная революция // Ч.П. Сноу: *Портреты и размышления* / пер. Д. Урнова, М. Тугушевой. М.: Прогресс 1985, 195-226.

<sup>10</sup> Б. Грин: *Элегантная вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории* / пер. под ред. С. Герштейна, Москва: УРСС, 2004.

Использование визуального языка оправдано нашей способностью мысленно оперировать иконическими знаками. Эту способность одним из первых описал Рудольф Арнхейм<sup>11</sup>. Например, визуальный язык *диаграмм Пенроуза* позволяет изображать бесконечную область пространства-времени на конечном листе бумаги и, следовательно, «охватить взглядом» бесконечное пространство и время (см. Рис. 1).

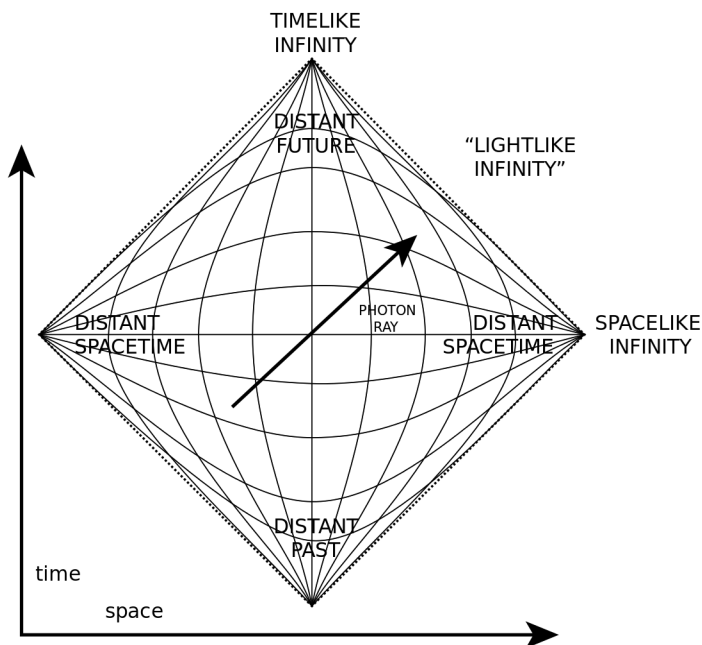


Рис. 1. Диаграмма Пенроуза, изображающая бесконечную вселенную Минковского. Иллюстрация из Wikipedia ([https://en.wikipedia.org/wiki/File:Penrose\\_diagram.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Penrose_diagram.svg))

Язык  $A_2$ , более распространенный, понятный многим, это – тот «естественный» язык, который связывает общество в культурную целостность и обеспечивает переход между разнообразными дискурсами. Таким образом, популяризация основана на риторических приемах, которые связывают означаемое из сферы науки с хорошо знакомым образом в обычной жизни. Образы поездов, к которым обращались Альберт Эйнштейн и другие популяризаторы теории относительности, являются типичным примером. Перекодирование с одного языка на другой, конечно, не может произойти без некоторого изменения сообщения, содержащегося в исходном тексте. Это изменение может быть связано как с добавлением

<sup>11</sup> Р. Арнхейм: В защиту визуального мышления // *Новые очерки по психологии искусства* / пер. с англ. Г. Крейдлина, М.: Прометей 1994, 153-173.

новой информации, так и с уменьшением ее объема, а также и с тем, и с другим.

Первым посредником в деле трансляции научного знания неспециалистам была научно-популярная литература. Следующим стал кинематограф, мощная визуальная поэтика которого позволяла делать научные идеи и привлекательными, и предельно убедительными. В странах, где развита культура комиксов, использовался этот формат. Сегодня для популяризации активно используются компьютерные игры<sup>12</sup>. Мы будем говорить о киноязыке как о наиболее распространенном способе трансляции научного знания.

Специфика киноязыка определяется его выразительными средствами. Наглядность и динамичность кинообразов обеспечивают предельную ясность и привлекательность. Но, с другой стороны, возможны трудности, которые отсутствуют в случае использования письменных текстов, состоящих только из знаков-символов. Интересный пример рефлексии на эту тему – советский научно-популярный фильм «Физика в половине десятого» (Центрнаучфильм, СССР, 1971, Семен Райтбург). Сюжет фильма: женщина (кинорежиссер научно-популярных фильмов) и мужчина (физик) обсуждают вопрос о принципиальной возможности изображения мира квантовой механики в кино. Женщина предлагает различные «шариковые» или планетарные, модели для изображения атома, когда в центре атома находится ядро, вокруг которого, подобно планетам вокруг Солнца, вращаются электроны. Это классическая модель атома, широко используемая в школьных учебниках и научно-популярных фильмах. Физик, со своей стороны, убеждает героиню, что такой атом не может существовать, а у электрона нет траектории. Фильм не предлагает правильного изображения атома, характеризуя его апофатически. Визуализация атома в фильме подчеркнута схематична. Он нарисован как плоский объект, орбиты движения электрона отмечены белыми линиями, поэтому изображение в фильме не выглядит как иконическое.

В данном случае мы имеем дело с образом, сомнительность которого подчеркивается дважды: на вербальном уровне и на визуальном уровне с помощью иронии. Создатели фильма отказываются от намерения показать «настоящий» образ атома, что несвойственно жанру научно-популярного кино.

Поскольку не только атом, но и многие другие явления, изучаемые наукой, не имеют иконической репрезентации, или же такая репрезентация затруднена, авторам фильмов приходится использовать символы или индексальные знаки. Эти знаки зачастую представлены так, будто они являются в действительности иконическими изображениями. С помощью компьютерных технологий знакам-индексам и символам сообщаются черты, которые вынуж-

<sup>12</sup> См. пример использования компьютерных игр в целях популяризации науки: J. Marshall: Online Gamers Achieve First Crowd-Sourced Redesign of Protein, in: *Scientific American*, 2012. Режим доступа: <http://www.scientificamerican.com/article/victory-for-crowdsourced-biomolecule2/>.

дают зрителя опознать в них иконы. Даже если зритель и понимает, что изображенное перед ним — только визуализация абстрактной сущности, для того, чтобы знать наверняка, насколько картинка близка к той реальности, которая представлена в исходном научном дискурсе, ему необходимо предпринять дополнительные интерпретативные усилия. Да и визуализации, которые используются внутри научного дискурса, зачастую не слишком привлекательны для зрителя. Такие изображения редко появляются в кино. Их научный смысл может быть неочевидным, а понимание — требовать специальных знаний<sup>13</sup>.



Рис. 2. Изображение атома в фильме «Физика в половине десятого». Центрнаучфильм, 1971, реж. Семен Райтбурт.

В качестве примера мы возьмем фильм «Эlegantная Вселенная», который вобрал в себя характерные черты современного научно-популярного кино. Кроме того, это — одна из первых популяризаций модной в научной сфере теории струн<sup>14</sup>, которая включает в себя мечту физиков о «единой теории», объединяющей квантовую механику и теорию относительности<sup>15</sup>.

Начнем со сцены в «Квантовом кафе» (30-я минута первой серии фильма). Здесь применяются как приемы игрового кино, так и методы визуализации научных идей. Эпизод начинается с того, что ведущий Брайан Грин идет по футуристическому ночному городу и входит в здание с розовой неоновой вывеской «Quantum Cafe». Грин рассуждает о том, что в мире квантовой механики правит случайность или вероятность. Нам показывают клиентов «Quantum Cafe», которые, сидя за столом, бросают игральные кости. Игральные

<sup>13</sup> Дж. Элкинс: Бесплезная визуализация квантовой механики // Дж. Элкинс: *Исследую визуальный мир* / под ред. А.Усмановой и А.Денищик. Вильнюс: Европейский гуманитарный университет, 2010, 149-166, 152.

<sup>14</sup> L. Smolin: *The Trouble with Physics. The Rise of String Theory, the Fall of Science, and What Comes Next*, Boston, N.Y.: Houghton Mifflin Company 2006, XIII.

<sup>15</sup> L. Smolin: *Ibid*, 102-103.

кости символизируют теорию вероятности и случайность в микромире. Изучение случайности и вероятности исторически началось с анализа азартных игр, поэтому нет ничего удивительного, что эти образы связаны в популярном дискурсе. Однако в рамках фильма этот кадр не несет содержательного смысла, а является просто аллегорией случайности. Вербальный текст иллюстрирует визуальная метафора. Исходное научное послание, которое создатели фильма стремятся сообщить зрителям, дробится на две символические формы: вербальную и визуальную. Удвоенный текст является плеоназмом, а «превращение зримого в рассказываемое неизбежно увеличивает степень организованности»<sup>16</sup>. Обратный процесс, можно предложить, имеет противоположный эффект.

«Квантовое кафе» разделено на два помещения. Первое из них отсылает к прошлому, возможно, к эпохе возникновения квантовой механики. Здесь за столами сидят люди в деловых костюмах и не наблюдается никаких странных эффектов, кроме необычного поведения посетителей. В соседнем помещении, которое выполнено в стиле современного бара, наоборот, используются разнообразные кинематографические спецэффекты. Чтобы сообщить, что квантовый «мир» — «странный» и «непохожий» на нашу привычную реальность, в ход идут яркий свет, исчезающие и появляющиеся из ниоткуда люди и т.д. Все это подчеркивает необычность квантовой механики, но едва ли проясняет для зрителя что-нибудь в ее сути.

Для иллюстрации *многомировой интерпретации квантовой механики* Грин заказывает стакан апельсинового сока. Но из-за вероятностного характера квантового мира ему случайно приносят синий сок (игра слов, orange буквально означает *оранжевый*). В этот момент появляется несколько копий ведущего, каждый из которых тянет к себе стакан. У некоторых в руке оказывается синий, а у некоторых – оранжевый сок. Эти копии символизируют «параллельные вселенные», которые существуют рядом с нашей и в которых события развиваются по другому сценарию. Риторика киноязыка, обеспечивающая визуальную привлекательность, здесь порождает серию проблем.

Когда Грин говорит о Вселенной, разделяющейся на параллельные миры, в которых его копии пьют сок, он не говорит о том, что такое толкование квантовой механики - не единственное. Сегодня помимо многомировой существуют и другие интерпретации квантовой механики<sup>17</sup>. Картинка выглядит убедительно, и у зрителя нет никаких оснований сомневаться в том, что ему показывают

<sup>16</sup> Ю. Лотман: *Семиосфера*, СПб.: Искусство 2000, 39.

<sup>17</sup> Исторически самой первой является копенгагенская интерпретация. Вслед за ней было создано множество других переложений математического языка квантовой механики на язык физических понятий. В свое время в Советском Союзе разрабатывалась своя интерпретация, которая должна была соответствовать положениям марксистской философии. См.: Л.Р. Грэхэм, цит. соч., 316-326.

твердо установленный научный факт или хотя бы разделяемый научным сообществом взгляд.

Другая проблема заключается в том, что изображение, которое нам показывают, не является точной визуализацией. Параллельные миры в интерпретации Хью Эверетта невозможно наблюдать, их невозможно увидеть одновременно из внешней точки. Эта метафора помещает читателя в выделенное положение ВНЕ мира. Нечто подобное можно увидеть в визуализации вселенной «извне», которую делал с помощью компьютера физик Линде<sup>18</sup>: у Вселенной нет наружной части или, по крайней мере, ее невозможно увидеть так же, как нельзя увидеть параллельные миры квантовой механики. В этом отношении такие картины являются бесполезными и ложными визуализациями<sup>19</sup>. Однако если визуализации Линде все же имеют строгое научное обоснование, то в фильме это – вольная метафора, созданная художниками.

Зритель видит, как кусочки льда в бокале внезапно проникают сквозь его стенки. Законы квантовой физики действительно разрешают такую ситуацию преодоления барьера. Однако вероятность этого события для макрообъектов ничтожно мала. Поэтому мы не наблюдаем ничего подобного в повседневности<sup>20</sup>. Для объяснения физического явления в этом фрагменте используется гипербола. Реальные эффекты, действующие в мире элементарных частиц, преувеличиваются до явлений макромира. И метонимия – когда свойства микромира переносятся на макрообъекты. Это обычные приемы для объяснения физических законов. Иногда такие приемы используются и в научном дискурсе. Например, физик Эрвин Шредингер – один из создателей квантовой механики – предложил мысленный эксперимент, известный теперь под названием «Кот Шредингера», который должен был проиллюстрировать пробелы, имеющиеся у научного сообщества в понимании квантовой механики.

В отличие от научного дискурса отношение к тропам в научно-популярном кино куда менее строгое. Для зрителя не всегда очевидно, что является художественным приемом, а что – нет. Также не всегда ясно, какие черты метафоры, использованной для объяснения научной модели, соответствуют изучаемому объекту, а какие нет. В «Элегантной Вселенной» нет попыток показать квантовую механику на уровне элементарных частиц, где проявляются ее необычные свойства (как это было сделано в фильме «Физика в половине десятого»).

Наоборот, ее показывают с помощью богатых и красочных метафор там, где «удивительные» свойства квантовой механики никак не проявляются. Логика показа состоит в следующем: необычные свойства квантовой механики проявляются в невидимом мире, о котором у нас нет ясного представления. Поэтому авторы

<sup>18</sup> Дж. Элкинс, цит. соч., 152-153.

<sup>19</sup> Дж. Элкинс, цит. соч., 153.

<sup>20</sup> Б. Грин., цит. соч., 83.



развивают интуицию о квантовой реальности, перенося ее законы в знакомый нам макромир, т.е. связывая абстрактную область научного знания с повседневностью.

На 26-й минуте Брайан Грин объясняет, что электромагнетизм много сильнее гравитации. Для того чтобы проиллюстрировать этот факт, Грин «спрыгивает» с крыши небоскреба. Камера следит за его падением, Грин приземляется на землю и произносит: «На самом деле я должен был расшибиться в лепешку. Но вопрос в том, что помешало мне пробить тротуар и продолжить падение до самого центра Земли?!». Ведущий объясняет, что сила, уравновешивавшая гравитацию, создаваемую всей массой Земли, – это электрическое отталкивание зарядов в подошвах его ботинок, которое проявляется как сила упругости. Реплика звучит на фоне электронов, представленных в виде зеленых шариков, между которыми проскакивают искры, напоминающие молнию.

Прыжок с крыши соответствует стилистике юмора, присущего автору книги «Элегантная вселенная». Но, как и сцены в «Квантовом кафе», этот фрагмент не дает ясной интерпретации физического явления. Во-первых, он противоречит нашему опыту: мы знаем, что невозможно упасть с крыши дома, не получив при этом серьезных травм. И это противоречие объясняется далеко не физикой. Разбившийся насмерть человек повысил бы возрастной рейтинг фильма. Зритель может припомнить, что схожий эпизод встречался в кинематографе, и отнести к увиденному как к кинематографической цитате. Например, в фильме «Матрица» (1999, реж. Э. Вачовски, Л. Вачовски) есть эпизод, когда главный герой Нео прыгает с крыши и затем приземляется на дорогу, не пострадав. Есть основания полагать, что модели современного (коммерциализованного) научно-популярного кино опираются на жанровые конвенции научно-фантастического фильма.

В научно-популярном кино проводятся и прямые параллели с фантастикой. Причем физика позиционируется как нечто более удивительное, чем фантастика. В фильме «Элегантная вселенная» появляются кадры из старых черно-белых научно-фантастических фильмов. Яркие образы квантовой теории, созданные с помощью современной компьютерной графики, выглядят более привлекательно и гораздо более реалистично для зрителя, чем спецэффекты черно-белого кинематографа. Такое сравнение выставляет квантовую механику и другие теории в выгодном свете, как яркую и занимательную область, наполненную всевозможными чудесами. В то же время имеет место и обратный процесс, когда, например, настоящий ученый Стивен Хокинг появляется в роли самого себя рядом с фантастическими персонажами в телесериале «Звездный путь» (Star Trek: The Next Generation, Episode: TNG 252 – Descent, Part I, 1987–1994). Различие между наукой и фантастикой, тем самым, стирается.

Помимо иллюстрации физических явлений и эффектов с помощью художественных приемов, в фильме «Элегантная все-

ленная» мы встречаем многочисленные визуализации физических объектов. Атомы и другие элементарные частицы изображаются в классическом (или «школьном») «шариковом» стиле. Никаких комментариев относительно того, насколько такое изображение условно, в фильме не дается. Частицы изображаются по-разному в разных моментах фильма. Например, когда автор рассказывает об атомной механике и говорит о зарядах в ботинках, преодолевающих гравитацию, мы видим различные образы частиц. Картинки, выглядящие как иконические знаки, дают разное изображение одних и тех объектов без объяснения.

В фильме представлен образ т.н. *струн*. Как можно заключить из увиденного, струны — это невообразимо маленькие вибрирующие нити энергии, которые составляют элементарные частицы. Они характеризуются частотой колебаний, которые придают такие физические свойства, как масса, заряд, спин. Однако если струны различаются только колебаниями, то почему в фильме они имеют различный цвет? Элементарные частицы раскрашивают в разные цвета, чтобы обозначить наличие между ними качественных отличий, не связанных с формой и размером, например, заряда или спина. Но струны качественно являются одинаковыми, как утверждает кино, поэтому раскраска их в различные цвета выглядит необоснованно. Иногда информация об объекте может не поддаваться прямой визуализации, и в этом случае ее необходимо перевести в такую форму, чтобы можно было исключить часть избыточных свойств. В фильме этого не происходит.

В научно-популярном телесериале «Сквозь червоточину с Морганом Фрименом» («*Through the Wormhole with Morgan Freeman*», 2010) также присутствуют струны. В этом фильме они мало похожи на то, как их изображают в «Элегантной вселенной». Они выглядят как гладкие полупрозрачные колечки, в то время как в «Элегантной вселенной» это — светящиеся искривленные ленточки с ломаными краями. Вероятно, в обоих случаях режиссеры стремились изобразить струны в максимально привлекательном виде. В научных книгах струны изображаются иначе — как схемы, отражающие математическую сущность, без претензии на реалистичность (см. рис. 3 и 4).

Струны появляются в фильмах не только в виде своей псевдо-иконической визуализации, но и в виде метафоры. В «Элегантной вселенной» во время разговора о струнах показывают женщину, играющую на музыкальном инструменте. Этот образ используется и в других фильмах. Например, в фильме «Параллельные вселенные» («*Parallel Universes*», Великобритания, 2002). Струны-частицы соотносятся со струнами в музыкальном инструменте. Музыка понимается как гармония и красота в человеческой культуре, а струны — как выражение красоты и гармонии природы. Физик Митио Каку на 8-й минуте фильма говорит следующее: «Мы вдруг осознали, что вселенная — симфония, а законы физики — гармония суперструн». В это время в кадре показывают дрожащие струны ги-

тары. У Брайана Грина женщина, которая играет на скрипке, становится аллегорией М-теории, объединяющей разные варианты теории струн<sup>21</sup>. Когда Грин объясняет, что пять разных струнных теорий являются частями одной М-теории, нам показывают пять женщин, играющих на музыкальных инструментах. Затем местоположение камеры меняется, и мы видим, что женщина только одна, а остальные – ее отражения в зеркалах. В фильме «Сквозь червоточину с Морганом Фрименом» гипотетические частицы темной материи, *вимпы*, изображены в виде мультипликационных персонажей, за которыми гонятся ученые, также мультипликационные. Риторика олицетворения обеспечивает эстетизацию науки и связывает ее с миром культурных представлений, общих для всех.

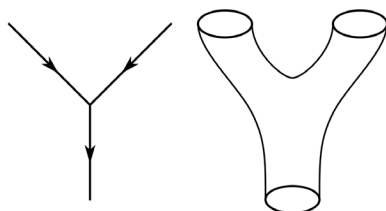


Рис. 3. Классическая диаграмма Фейнмана в стандартной модели (слева) и ее аналог в теории струн (справа). Иллюстрация приводится по Wikipedia. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F\\_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BD#/media/File:Point%26string.svg](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BD#/media/File:Point%26string.svg)

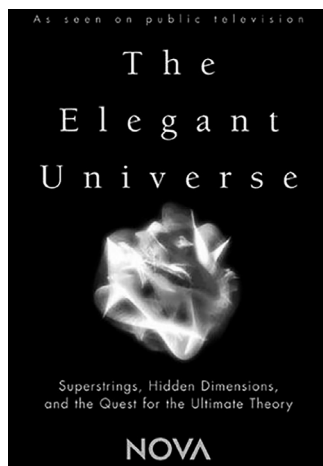


Рис. 4. Фильм «Элегантная вселенная» (The Elegant Universe, 2003). Иллюстрация на сайте. Режим доступа: <http://www.imdb.com/title/tt0377171/>

<sup>21</sup> Следует обратить внимание на традиционную для европейской культуры персонификацию различных областей науки и искусства в виде женских образов. Эта традиция восходит еще к Античности, где разным дисциплинам и направлениям человеческой деятельности покровительствовали музы, боги и богини.

В фильме «Параллельные вселенные» с помощью (псевдо)ико-  
нической репрезентации представлены еще более сложные объ-  
екты – *браны*<sup>22</sup>, которые существуют в М-теории. Струны — это  
одномерные браны, но в М-теории имеются и другие типы бран  
с разными размерностями. Пространство вселенной является ги-  
гантской многомернойбраной, к поверхности которой прикре-  
плены микроскопические браны-струны. Они составляют частицы  
материальных предметов и физические взаимодействия.

В фильме «Элегантная вселенная» есть сцена, где многомерные  
браны изображены как сияющие колеблющиеся поверхности. Две  
такие браны, расположенные рядом, символизируют две все-  
ленные, при столкновении которых возникла наша собственная.  
Авторы опускают часть информации об объекте. Чтобы увидеть  
снаружи брану, которая образует пространство нашей вселенной,  
нужно выйти за пределы привычных трех измерений. Нарисовать  
это невозможно. Поэтому в фильме показывается двухмерная  
брана в трехмерном пространстве. Изображение не иконическое.  
Оно должно быть инструкцией, помогающей мыслить о сложных  
научных объектах без формул. Однако эта картинка не выглядит  
как вспомогательная схема. Плавные переходы цветов, прямая  
перспектива, сияние, — все это напоминает, скорее, не о схеме, а о  
фотографии.

Изображением двух бран-вселенных рядом друг с другом тоже  
проблематично. Если браны – это пространство для частиц, из  
которых состоит вся материя, то что находится между ними? В  
фильме между светло-синими бранами — черное пространство.  
Пустое пространство как объективная сущность, независимое от  
всего остального универсальное вместилище, – идея ньютонов-  
ской физики. Но в «новой» физике пространство материально.  
Поэтому чернота обозначает абсолютное отсутствие материи и  
пространства. Сцена остается многозначной. Фильм не проясняет,  
как именно мы должны понимать черноту: как «ничто» или как не-  
которое вместилище вселенных. Но так как вселенные — это «все,  
что существует», включая пространство, то позиция зрителя ста-  
новится проблематичной. В каком-то смысле это – позиция Бога,  
трансцендентная по отношению к миру. Физика остается одной из  
тех из наук, где идея абсолютного наблюдателя, находящегося вне  
мира, возникает естественным образом. Вместе с тем, в фильме от-  
сутствует рефлексия о подобных способах изображения.

В научпопе существуют и другие метафоры. Так, для того,  
чтобы проиллюстрировать эффект искривления пространства в  
теории относительности, используется образ плоского листа с ко-  
ординатной сеткой, на котором расположены объемные объекты  
(звезды, черные дыры), прогибающие этот лист. Как и в случае с бра-  
нами, такое изображение проблематично. Пространство в нашем  
опыте является объемом, а не плоским листом, растягиваемым

<sup>22</sup> Термин происходит от «мембраны».

наподобие резины, поэтому нам трудно сопоставить изгиб листа и искривление пространства, в котором мы живем. Легко представить, как мячик изгибает резиновый лист, но трудно представить, как Земля «изгибает космос». Аналогия с резиновым листом привносит посторонние смыслы. Мячик прогибает резиновый лист в направлении поверхности земли под воздействием силы тяжести. Но в космосе нет ни верха, ни низа. Поэтому метафора лишь приблизительно передает суть явления, смешивая его с эффектами иной природы.

У каждой (научно-популярной) физической теории есть собственный «аппарат» для визуализации. В ход идут различные приемы и метафоры, отсылающие к одному и тому же означаемому. Когда речь заходит о визуализации пространства, в одном случае появляются браны, в другом – координатная сетка или резиновый лист. Могут возникать и другие образы. Например, «бранная» Вселенная и Вселенная Линде будут изображаться по-разному даже в рамках одного и того же фильма. «Бранная» вселенная – это плавающие друг возле друга плоские «листы», Вселенная Линде – раздувающиеся пузыри.

Визуальная структура научно-популярного фильма в итоге складывается из множества не соотносящихся друг с другом элементов. Фильм дробится на серию красочных картинок. Загадочные и красивые рисунки, возникающие всего на несколько секунд, должны привлечь внимание зрителя и заинтриговать его содержанием фильма. При этом ключ для сборки и сопоставления разнородных изображений в фильме, как правило, отсутствует.

Заканчивая обзор, мы не можем не коснуться псевдонаучного кино. Как правило, такие фильмы не являются полностью ложными, но совмещают в себе правдивые и ложные факты о науке, как это происходит в фильме «Вода» (также «Великая тайна воды»; Россия, 2006, Анастасия Попова). Фильм, получивший ряд наград в номинации научно-популярное кино, академическое сообщество объявило псевдонаучным<sup>23</sup>. «Великая тайна воды» рассказывает о необычайных свойствах этой жидкости: вода – самое удивительное вещество на земле, «структура» воды важнее, чем ее химический состав; вода имеет память – она запоминает хорошие и плохие слова, в зависимости от воздействия слов может оказывать влияние на людей и природу; с помощью слов, молитв и обрядов можно вызвать или прекратить дождь.

Фильм использует риторику научно-популярных фильмов. В качестве экспертов задействованы академики, профессора, исследователи. Среди них – нобелевский лауреат по химии Курт Вютрих. Он появляется в фильме четыре раза, чтобы произнести несколько коротких фраз и сообщить малозначимые тривиальные сведения. Однако статус нобелевского лауреата и его слова должны служить подтверждением основным идеям фильма. В кадр то здесь, то там

<sup>23</sup> Э. Кругляков: Лженаука – путь в Средневековье // *В защиту науки*, (2) 2006, 32.

попадает лабораторное оборудование, создающее антураж настоящей науки. Закадровый голос сообщает сведения, о воде (вещество с самым высоким поверхностным натяжением), присутствие которых также работает на усиление авторитетности сказанного. Зрителю демонстрируются результаты «эксперимента». Если заморозить воду, по теории авторов фильма, образовавшиеся кристаллы будут иметь особую форму в зависимости от того, какими словами или информацией она была обработана. Например, ругательства и тяжелый рок производят кристаллы неправильной формы, а добрые слова, молитва и классическая музыка приводят к образованию кристаллов красивой симметричной формы. Зрителю показывают различные кристаллы, при этом сообщают слова, которые вызвали такую форму, или дают послушать музыку, эти объекты породившую.

### **Вульгарная наука и функция невежества: вместо заключения**

В процессе популяризации научных идей исходное информационное сообщение трансформируется двояким образом. Во-первых, оно поэтизируется и, во-вторых, переводится с абстрактного языка физики и математики на обыденный язык. Если функция невежества представляет научное знание как сложное и антиэстетическое, то в научно-популярном кино оно поэтизируется и упрощается за счет ярких метафор и иных риторических приемов визуальных и вербальных. Причем, одна из задач метафор – протянуть связующие нити между научными идеями и объектами культуры, которые мы считаем наиболее значимыми. Таким образом, наука становится привлекательной, а ее идеи – понятными. Всякое знание – от теории струн, признанной лидером сложности среди современных физико-математических теорий, до квантовой механики – интерпретируется как нечто настолько простое, что можно уяснить без специальной подготовки.

И все же следует сохранять осторожность, положительно оценивая работу популяризации. Повторим вслед за Лотманом: «Подобные толкования труда ученого были бы только смешны, если бы не причиняли непосредственного вреда»<sup>24</sup>. Прежде всего, вопросы вызывает сам процесс эстетизации. Ученые и сами отмечают эстетические достоинства своих наук. Например, знаменитый математик Харди последовательно доказывал, что единственная ценность математики – это поэтика, красота ее идей. Математика (то же самое можно сказать и о физике) похожа на поэзию, но, по мнению Харди, лучше нее: «Мы видим, что скудность идей вряд ли влияет на красоту словесного узора. С другой стороны, у математика нет другого материала для работы, кроме идей, из-за чего создаваемые им образы с большей вероятностью будут существо-

---

<sup>24</sup> Лотман, цит. соч., б.

вать, так как идеи изнашиваются со временем меньше, чем слова»<sup>25</sup>. Пусть взгляд Харди радикален, но он позволяет увидеть важное различие: красота наук – не язык, на котором говорят, а идеи, о которых говорят. Тогда как в случае популяризации мы сталкиваемся с обратной ситуацией: риторические приемы побуждают концентрировать внимание на внешних, чисто произвольных формах, не имеющих отношения ни к науке, ни к ее идеям.

Физики говорят о стройности и элегантности теории струн, имея в виду ее *математическую* структуру. Фильм же эстетизирует ложный визуальный образ, который является произвольным творением художника. Этот эффект отметил американский физик Дмитрий Линде. Он рассказывал, как созданная им красочная визуализация универсума покорила журналистов и спонсоров, в то время как сама идея «раздувающейся вселенной», изложенная на словах, не вызвала никакого энтузиазма<sup>26</sup>. Теперь сам Линде и его модель часто появляются в популярном кино. Таким образом, визуальный язык кинематографа обеспечивает связь науки и популярными представлениями о ней. От художников (в широком смысле), а не от ученых сегодня зависит то, какие научные идеи будут *привлекательны* для общества.

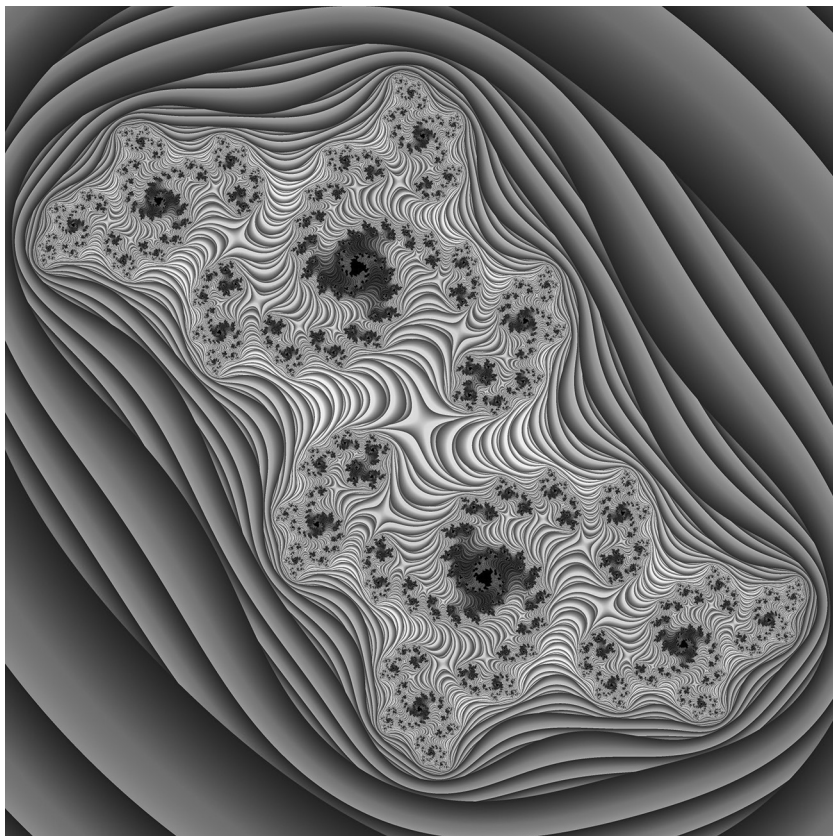
Так как производимая в научпопе привлекательность не зависит от «красоты» идей, она одинаково может возвеличивать и науку, и антинауку, как это было в фильме «Вода», наполненном красочными пейзажами и спецэффектами. Сосредоточенность на внешней, в той или иной мере случайной стороне явления, зачастую исключает понимание сути, которая за скрыта за декорацией образов.

Один из примеров – фракталы. Фракталы хорошо известны широкой публике, галереи с их изображениями заполняют веб-пространство. Одно из первых графических изображений фракталов создал около 1979 года Бенуа Мандельброт с помощью компьютера. Однако задолго до Мандельброта, в начале XX века, французский математик Гастон Жюлиа исследовал эту тему. Его работа получила известность и признание среди ученых, но была забыта до тех пор, пока Мандельброт не научился изображать фракталы – сложные и красочные визуальные структур с множеством деталей, высокой симметрией, наполненные красочными, яркими цветами<sup>27</sup>. Фракталы, показанные таким образом, стали частью массовой культуры. Но математическая идея фракталов в результате визуализации была трансформирована.

<sup>25</sup> Г. Харди: *Апология математика* / пер. Ю. Данилова. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2000, 56.

<sup>26</sup> А. Линде: Многоликая Вселенная // *Транскрипт публичной лекции*. ФИАН, 2007. Режим доступа: <http://elementy.ru/lib/430484>.

<sup>27</sup> Х.-О. Пайтген, П.Х. Рихтер: *Красота фракталов. Образы комплексных динамических систем*. М.: Мир 1993, 11.



*Рис. 5.* Сгенерированное на компьютере изображение фрактального множества. Иллюстрация подготовлена автором.

Вульгаризованное знание сводит сложные вопросы к объяснениям, которые кажутся простыми. Изложение под видом истинной науки метафоры струн, бран и чудес квантовой механики – это замещение научного знания суррогатом, который, однако, производит впечатление ясности и простоты. Этот суррогат способен порождать уверенность в том, что, рассуждая о науке, можно опираться на изложенные вульгарным языком идеи-метафоры, которые подаются так, что их легко воспринять буквально. Следует понимать, что всякое рассуждение на их основе будет, по большому счету, ложно. И ложно тем более, чем менее адресат сообщения осознает условность данного ему объяснения. Образ атома в виде ядра, вокруг которого вращаются шарики-электроны, ложен во всех смыслах, включая масштаб. Но он прост и выглядит как значикона. Иллюзия ясности внушает неспециалисту уверенность в то, что она или он могут ответственно решать вопросы, связанные с этой темой. Конечно, обсуждение научных вопросов неспециалистами вполне возможно. Другое дело, когда неверно понятые научные вопросы становятся темой псевдонаучной дискуссии, разво-



рачивающейся на разных культурных и медиаплощадках. Как это было в случае с дебатом об опасностях и рисках Большого адронного коллайдера.

Популяризация науки может способствовать знакомству с теми или иными научными идеями и увеличивать их популярность. Но трансформация специализированного научного дискурса в дискурс, разделяемый широкой публикой, нередко придает научным знаниям вульгаризированную форму. Содержание научных теорий искажается до такой степени, что они сближаются с антинаукой и вымыслом. Это – тёмная сторона благородного стремления популяризаторов сделать научные темы, которые кажутся важными, общим достоянием и частью современной культуры.