
ПРЕДИСЛОВИЕ

В поисках средств для оживления в широких кругах интереса к математике, мне пришла мысль собрать ряд произведений, трактующих математические темы в беллетристической или полубеллетристической форме, и предложить их читателю с соответствующими комментариями. Число таких произведений, конечно, весьма ограничено. Этим объясняются скромные размеры настоящего сборника. Однако, затрагиваемые в нем математические темы все же довольно разнообразны: относительность пространства и времени, четырехмерный мир, расчеты из области небесной механики, вопросы математической географии, комбинаторика и исполинские числа, приложение математического анализа к играм, неопределенный анализ, уравнения. Можно надеяться, что этот небольшой сборник натолкнет иных читателей на более серьезные размышления и побудит к систематическому ознакомлению с тем или иным отделом математики.

Настоящий сборник является первым известным мне опытом подобного рода.

Я. П.



НА МЫЛЬНОМ ПУЗЫРЕ*

Рассказ Курда Лассвица

I

— Дядя Вендель! А дядя Вендель! Какой большой мыльный пузырь, смотри... Что за чудесные краски! Откуда такие? — кричал мой сынишка из окна в сад, куда он сбрасывал свои пестрые мыльные пузыри.

Дядя Вендель сидел со мной в тени высокого дерева, и сигары наши улучшали чистый воздух прелестного летнего дня.

— Гм! — проворчал, обращаясь ко мне, дядя Вендель. — Ну-ка, объясни ему! Желал бы я видеть, как ты с этим справишься. Интерференция в тонких пластинках, не так ли? Волны различной длины; полосы, не покрывающие друг друга, и т. д. Много бы из этого понял мальчуган! Гм...

* Даровитого германского математика, физика, философа и беллетриста Курда Лассвица (1848–1910) часто называют «немецким Жюль Верном», так как он был первым удачным последователем знаменитого французского романиста. Особенно широкую известность получил его большой астрономический роман «На двух планетах» (1897) одно из лучших произведений научной фантастики.

Дядя Вендель сделал уже ряд открытий. В сущности он ничего, кроме открытий, и не делал. Его квартира была настоящая лаборатория — наполовину мастерская алхимика, наполовину — современный физический кабинет. Удостоиться проникнуть в него было большою честью. Все открытия свои он держал в секрете. Лишь изредка, в тесном кругу, приподнимал он немного завесу своих тайн. И тогда я изумлялся его учености, а еще больше — глубине проникновения в научные методы, в эволюцию культурных достижений. Но немыслимо было убедить его выступить публично со своими взглядами, а следовательно, и с открытиями, которые, как он утверждал, не могут быть поняты без его новых теорий. Я сам присутствовал при том, как он искусственным путем приготовил белок из неорганических веществ. Когда я настаивал, чтобы он обнародовал это выдающееся открытие, способное, быть может, совершенно преобразовать наши социальные отношения, он отвечал:

— Не имею охоты выставлять себя на посмешище. Не поймут. Не созрели еще. Никаких общих точек... Другой мир, другой мир! Лет через тысячу... Пусть себе спорят... Все одинаково невежественны...

Последним открытием его был «микроген». Не знаю наверное, что это такое особое вещество или аппарат. Но насколько я понял, дядя Вендель мог посредством него достигать уменьшения как пространственных, так и временных отношений в любом масштабе. Уменьшения не только для глаза, какое достигается с помощью оптических приборов, но и для всех прочих чувств. Деятельность сознания изменяется так, что хотя восприятия остаются качественно неизменными, все количественные отношения сокращаются. Дядя утверждал, что любого человека и всю воспринимаемую им окружающую обстановку он может уменьшить в миллион или в миллиард раз. Как? В ответ на этот вопрос дядя тихо рассмеялся про себя и пробормотал:

— Гм... Не понять тебе... Невозможно объяснить... Совершенно бесполезно!.. Не хочешь ли лучше испытать на себе? Да? Взгляни-ка на эту вещицу.

Он вынул из кармана небольшой аппарат. Я различил несколько стеклянных трубок в металлической оправе с винтами и

мелкой шкалой. Дядя поднес трубки к моему носу и начал что-то вращать. Я почувствовал, что вдыхаю нечто необычное.

— Как красиво! — опять воскликнул мой сынишка, восхищенный новым мыльным пузырем, который плавно опускался с подоконника.

— Всматривайся в этот пузырь, — сказал дядя, продолжая вертеть.

Мне показалось, что пузырь увеличивается у меня на глазах. Я словно приближался к нему все более и более. Окно с мальчиком, стол, за которым мы сидели, деревья сада — все отодвигалось вдаль, становилось туманнее. Один лишь дядя по-прежнему оставался вблизи меня; трубки свои он снова положил в карман. Наконец, прежняя обстановка наша исчезла совсем. Подобно исполинскому матовому куполу, расстиралось над нами небо, примыкавшее к горизонту. Мы стояли на зеркальной глади обширного замерзшего моря. Лед был гладок и без трещин. Тем не менее он, казалось, находился в легком волнообразном движении. Здесь и там возвышались над гладью какие-то неясные фигуры.

— Что произошло? — крикнул я в испуге. — Где мы? Несемся по льду?

— По мыльному пузырю, — невозмутимо ответил дядя. — Ты принимаешь за лед поверхность водяной пленки, образующей пузырь. Знаешь, какой толщины та пленка, на которой мы стоим? В обычных человеческих мерах она равна 5000-й доле сантиметра. Пятьсот таких слоев, наложенные друг на друга, составят вместе один миллиметр.

Я невольно поднял ногу, словно мог этим уменьшить свой вес.

— О, дядя, — воскликнул я, — перестань шутить! Неужели ты говоришь правду?

— Сущую правду. Но не трусь. Пленочка эта для нынешних твоих размеров равна по прочности стальной панцирной плите в 200 метров толщиной. Благодаря микрогену, мы уменьшены сейчас в масштабе 1 : 100 миллионов. Это значит, что мыльный пузырь, обхват которого в человеческих мерах 40 сантиметров, теперь столь же велик для нас, как земной шар для людей.

— Какой же величины мы сами? — спросил я в отчаянии.

— Рост наш равен $1/60000$ доле миллиметра. Нас невозможно разглядеть в сильнейшие микроскопы.

— Но почему не видим мы дома, сады, людей, не видим земли, наконец?

— Все это находится за пределами нашего горизонта. Но даже когда Земля и взойдет над горизонтом, ты ничего на ней не различишь, кроме матового сияния; вследствие нашего уменьшения оптические условия настолько изменились, что, хотя мы вполне ясно видим все в нашей новой обстановке, мы совершенно отрешены от прежнего своего мира, размеры которого в 100 миллионов раз больше. Тебе придется довольствоваться тем, что доступно нашему зрению на мыльном пузыре, — этого будет достаточно.

Тем временем мы брели по мыльному пузырю и достигли места, где вокруг нас фонтаном били вверх прозрачные струи. В голове моей пронеслась мысль, от которой кровь застучала в висках... Ведь пузыр может каждую секунду лопнуть! Что будет, если я окажусь на одной из разбрызганных водяных пылинок, а дядя Вендель со своим микрогеном — на другой? Кто меня тогда разыщет? И что будет со мной, если я на всю жизнь останусь ростом в $1/60000$ миллиметра? Кем буду я среди людей? Гулливера среди великанов нельзя и сравнить со мной, потому что никто из людей не мог бы меня даже увидеть. Жена... бедные мои дети!.. Кто знает, не вдохнут ли они меня с ближайшим вдохом в свои легкие! И когда они станут оплакивать мое загадочное исчезновение, я буду прозябать в их крови, подобно невидимой бактерии...

— Скорей, дядя, скорей! — завопил я. — Возврати нам человеческий рост! Пузырь должен сейчас лопнуть... Странно, что он еще цел. Как долго мы здесь?

— Пусть это не тревожит тебя, — невозмутимо ответил дядя. — Пузырь сохранит свою целостность дольше, чем мы здесь пробудем. Наша мера времени уменьшилась вместе с нами, и то, что ты здесь принимаешь за минуту, составляет по земной оценке лишь стомиллионную ее долю. Если мыльный пузыр витает в воздухе только 10 земных секунд, то при нынешних наших условиях это отвечает целой человеческой жизни. Обитатели же

пузыря живут наверное еще в сто тысяч раз быстрее, нежели мы теперь.

— Как? На мыльном пузыре обитатели?

— Конечно, и даже довольно культурные. Но время течет для них в десять миллиардов раз* быстрее человеческого темпа; это значит, что они воспринимают все впечатления и вообще живут в десять миллиардов раз стремительнее. Три земных секунды составляют столько же, сколько на мыльном пузыре миллион лет, — если только его обитателям знакомо понятие «год»: ведь наш пузырь не обладает равномерным, достаточно быстрым круговым движением. Мы находимся на пузыре, который образовался не менее 6 секунд тому назад; в течение этих двух миллионов лет могла успеть развиться пышная живая природа и достаточная цивилизация. По крайней мере это вполне согласуется с моими наблюдениями над другими мыльными пузырями: всякий раз я обнаруживал в них родственное сходство с матерью-Землей.

— Но эти обитатели... где же они? Здесь видны предметы, которые я готов принять за растения; эти полшаровидные купола могли бы быть городами. Но я не вижу ничего похожего на людей.

— Вполне естественно. Способность наша воспринимать внешний мир, даже ускоренная в сто миллионов раз по сравнению с человеческой, все еще в 100 000 раз медленнее, нежели у «мылоземельцев» (будем так называть обитателей мыльного пузыря). Если сейчас нам кажется, что прошла одна секунда, то они прожили 28 часов. В такой пропорции ускорена здесь вся жизнь. Взгляни-ка на эти растения.

— Действительно, — сказал я, — мне видно, как деревья (эти коралловидные образования, конечно, не что иное, как деревья) вырастают на наших глазах, цветут и приносят плоды. А вот тот дом словно сам растет из-под земли.

— Его сооружают мылоземельцы. Мы не видим самих строителей, движения их слишком быстры для нашей способности восприятия. Но сейчас мы поможем делу. С помощью микроге-

* Здесь под миллиардом надо понимать миллион миллионов (1 000 000 000 000).

на я изоощрю наше чувство времени еще в 100 000 раз. Вот — по-нюхай-ка еще раз. Размеры наши останутся те же, я переставил только шкалу времени.

II

Дядя вновь извлек свои трубки. Я понюхал — и тотчас же очутился в городе, окруженный многочисленными, деятельно занятыми существами, имевшими несомненное сходство с людьми. Они казались мне немного прозрачными, что обуславливалось, вероятно, их происхождением из глицерина и мыла. Мы слышали и их голоса, хотя не могли понять их языка. Растения утратили быструю свою изменчивость; мы находились теперь по отношению к ним в тех же условиях восприятия, как и мылоземельцы или как обыкновенные люди по отношению к земным организмам. То, что представлялось нам раньше струями фонтана, оказалось стеблями быстро растущего высокого злака.

Обитатели мыльного пузыря также воспринимали нас теперь и забросали многочисленными вопросами, обнаруживавшими их живую любознательность.

Взаимное понимание налаживалось туго, так как члены их, имевшие некоторое сходство с щупальцами полипов, делали настолько странные движения, что даже язык жестов оказывался неприменимым. Тем не менее мылоземельцы встретили нас дружелюбно; как мы узнали позже, они приняли нас за обитателей другой, еще неисследованной части их собственного шара. Они предложили нам пищу, имевшую сильный щелочной привкус и не особенно нам понравившуюся; со временем мы привыкли к ней, но было очень неприятно, что здесь не имелось настоящих напитков, а одни только кашеобразные супы. На этом мировом теле вообще все имело нежную студенистую консистенцию, и удивительно было наблюдать, что даже в таких своеобразных условиях творческая сила природы произвела путем приспособления самые целесообразные создания. Мылоземельцы оказались действительно культурными существами. Пища, дыхание, дви-

жение и покой — необходимые потребности всех живых созданий — дали нам первые опорные точки, чтобы понять кое-что из их языка.

Так как они бережно заботились о наших потребностях, а дядя убедил меня, что наше отсутствие из дому не превзойдет границ, совершенно не заметных в земных условиях, то я с удовольствием пользовался случаем изучить этот новый мир. Чередования дней и ночей здесь не было, зато, были правильные перерывы в работе, соответствовавшие приблизительно нашему суточному делению времени. Мы усердно занимались изучением мылоземельского языка и успели тщательно исследовать физическое строение мыльного пузыря, а также господствующие здесь общественные отношения. С последнею целью мы предприняли путешествие в столицу, где были представлены главе государства, носившему титул «Владыки мыслящих». Мылоземельцы называли себя «мыслящими» и имели на это право, потому что научная культура стоит у них высоко и все население принимает живое участие в научных спорах. Мы имели печальный случай близко с этим познакомиться.

Я старательно записывал результаты наших наблюдений и накопил богатый материал, который собирался по возвращении на землю обработать в виде «Истории культуры мыльного пузыря». К несчастью, я не учел одного обстоятельства. При нашем весьма поспешном вынужденном возвращении к прежним размерам записки оказались не при мне и вследствие этой несчастной случайности были недосыгаемы для действия микрогена. Теперь же эту не увеличенную рукопись нет возможности отыскать: она витает невидимой пылинкой где-нибудь кругом нас, а с нею вместе — доказательство моего пребывания на мыльном пузыре...

III

Мы прожили среди мылоземельцев года два, когда спор двух распространенных здесь главных школ обострился до крайности. Утверждения более старой школы об устройстве мира

подверглись убийственной критике со стороны выдающегося естествоиспытателя Глагли, которого энергично поддерживала более молодая прогрессивная школа. Ввиду этого, как принято здесь в подобных случаях, Глагли, привлечен был к трибуналу «Академии мыслящих», чтобы установить, допустимы ли его теории и открытия с точки зрения государственных интересов и общественного порядка. Противники Глагли опирались главным образом на то, что новые учения противоречат древним незыблемым основным законам «мыслящих». Они требовали поэтому, чтобы Глагли либо отрекся от своих взглядов, либо понес законную кару за лжеучение. В особенности зловредными и еретическими находили следующие три пункта учения Глагли:

Первый. Мир внутри полый, наполнен воздухом, и кора его не превышает 300 локтей. Против этого возражали: если бы земля, на которой обитают «мыслящие», была пуста, она давно бы уже проломилась. Между тем в книге древнего мудреца Эмзо (это — мылоземельный Аристотель) читаем: «Мир наш сплошной и не разрушится веками».

Во-вторых, Глагли утверждал: мир состоит всего из двух первичных элементов — жира и щелочи, которые вообще единственные в мире вещества и существуют извечно; из них механическим путем развился мир; в мире не может быть ничего иного, кроме того, что состоит из жира и щелочи. Воздух есть испарения этих элементов. Этому противопоставлялось утверждение, что элементами являются не одни жир и щелочь, но также глицерин и вода; немыслимо допустить, чтобы они приняли шарообразную форму самопроизвольно; в древнейших же письменных памятниках «мыслящих» читаем: «Мир выдут устами исполина, имя коего Рудипуди».

В-третьих, Глагли учил: мир наш — не единственный: существует бесчисленное множество миров, представляющих собою полые шары из жира и щелочи и свободно парящих в воздухе. На них также живут мыслящие существа. Эти утверждения объявлены были не только ложными, но и опасными для государства, так как если бы существовали другие миры, которых мы не знаем, то на них не распространялась бы власть «Владыки мыс-

лящих». Между тем основной закон государства гласит: «Каждый, утверждающий, что существует нечто, Владыке мыслящих неподвластное, подлежит кипячению в глицерине до полного размягчения».

Глагли защищался. На суде он особенно напирал на то, что учение о сплошности мира противоречит утверждению, что он выдут, и опрашивал: на чем же стоял исполин Рудипуди, если других миров не существует? Академики старой школы сами были противниками этого учения, и Глагли отстоял бы перед трибуналом свои первые два тезиса, если бы третий не подрывал его лояльности. Политическая неблагонадежность этого тезиса была очевидна, и даже друзья Глагли не решались выступить по этому пункту в его защиту, ибо утверждение, будто существуют другие миры, рассматривалось как противогосударственное и антинациональное. Но так как Глагли не желал отречься от своих взглядов, то большинство академиков было против него, и наиболее рьяные враги его приготовили уже котел с глицерином, чтобы кипятить еретика до размягчения.

Я слушал эти необоснованные доводы за и против, хорошо зная, что нахожусь на пузыре, который секунд шесть тому назад сынишка мой выдул соломинкой у садового окна моего дома. Видя, что в результате столкновений этих вдвойне ложных мнений должно погибнуть благородное мыслящее существо (так как кипячение до размягчения является для мылоземельцев смертельным), я не мог больше сдерживать себя, поднялся и потребовал слова.

Я слушал эти необоснованные доводы за и против, хорошо зная, что нахожусь на пузыре, который секунд шесть тому назад сынишка мой выдул соломинкой у садового окна моего дома. Видя, что в результате столкновений этих вдвойне ложных мнений должно погибнуть благородное мыслящее существо (так как кипячение до размягчения является для мылоземельцев смертельным), я не мог больше сдерживать себя, поднялся и потребовал слова.

— Не делай глупостей, — шептал, придвигаясь ко мне, дядя Вендель. — Ты себя погубишь. Ничего не поймут, увидишь! Молчи!

Я не поддался и начал:

— Граждане мыслящие! Позвольте высказаться гражданину, располагающему достоверными сведениями о происхождении и устройстве вашего мира.

Поднялся всеобщий ропот. «Что! Как! *Вашего* мира? У вас разве другой? Слушайте! Слушайте!.. Дикарь, варвар!.. Он знает, как возник мир!»

— Как возник мир, не знает никто, ни вы, ни я, — продолжал я, повысив голос. — Потому что все «мыслящие», как и мы оба, — лишь ничтожная частица мыслящих существ, рассеянных по различным мирам. Но как возник тот эфемерный клочок мира, на котором мы сейчас находимся, — это я могу вам сказать. Мир ваш действительно полый и наполнен воздухом; кора его не толще, чем указано гражданином Глагли. Она, без сомнения, когда-нибудь лопнет, — но до того времени пройдут еще миллионы ваших лет (громкое «браво» глаглианцев). Верно и то, что существует еще много обитаемых миров, но не все они представляют собою полые шары; нет, это во много миллионов раз более крупные каменные массы, обитаемые такими существами, как я. Жир и щелочь не только не единственные элементы, но и вообще не элементы: это вещества сложные, которые лишь случайно являются преобладающими в вашем крошечном мыльнопузырном шаре...

— Мыльнопузырный мир? — Буря возмущения поднялась со всех сторон.

— Да, — храбро кричал я, не обращая внимания на жесты дяди Венделя. — Да, мир ваш — не более, как мыльный пузырь, который выдули на конце соломинки уста моего маленького сына и который в ближайший же момент пальцы ребенка могут раздавить. По сравнению с этим миром ребенок мой, конечно, исполин...

— Неслыханно!.. Безумие!.. — доносилось до меня со всех сторон, и чернильницы пролетали близ моей головы. — Это сумасшедший! Мир — мыльный пузырь! Сын его выдул мир! Он объявляет себя отцом творца мира. Закидать его камнями! Кипятить, кипятить...

— Во имя справедливости! — кричал я. — Выслушайте! Заблуждаются обе стороны. Не мир сотворен моим сыном; он выдул лишь этот шар в пределах мира, выдул по законам, которые господствуют над всеми нами. Он ничего не знает о вас, и вы ничего не можете знать о нашем мире. Я — человек. Я в сто миллионов раз больше вас и в десять миллиардов раз старше. Освободите Глагли! Не спорьте по вопросам, которых вы не в состоянии разрешить...

— Долой Глагли!.. Долой «людей»! Посмотрим, сможешь ли ты раздавить мир между своими пальцами! Зови же своего сынишку! — раздавалось вокруг, когда меня и Глагли волокли к котлу с кипящим глицерином.

Пышущий жар обдавал меня. Напрасно пытался я защищаться.

— Внутрь его! — кричала толпа. — Посмотрим, кто лопнет раньше...

Горячий пар окружил меня, жгучая боль пронизала все тело и...

Я сидел рядом с дядей Венделем за садовым столом. Мыльный пузырь еще парил на прежнем месте.

— Что это было? — спросил я, изумленный и пораженный.

— Одна стотысячная доля секунды. На земле ничего не изменилось. Я успел вовремя передвинуть шкалу прибора, — иначе ты сварился бы в глицерине. Ну что: опубликовать открытие микрогена? Так тебе и поверят! Попробуй-ка, объясни им...

Дядя рассмеялся, и мыльный пузырь лопнул.

Сын мой выдул новый.

Примечания редактора

ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ

Рассказ «На мыльном пузыре» подводит непосредственно к вопросу об относительности пространства. Фантастический «микроген» обладает способностью уменьшать людей в произвольное число раз. Однако если бы уменьшились не только оба героя

рассказа, их платье и содержимое их карманов, но также и весь мир, вся вселенная, то они не ощутили бы ровно никакой перемены. Путешествие по мыльному пузырю не могло бы состояться по той простой причине, что самый пузырь уменьшился бы во столько же раз и был бы для наших героев так же мал, как и прежде. Вообще все предметы, по сравнению с которыми уменьшенные люди могли бы удостовериться в совершившемся изменении своего роста, тоже уменьшились бы в соответствующее число раз, и для людей исчезла бы всякая возможность обнаружить уменьшение своих размеров. Каждый желающий может поэтому смело объявить своим согражданам, что он сейчас уменьшил (или увеличил) их вместе со всем миром в миллион раз, — и никто не сможет его опровергнуть, никто не сможет доказать ему, что этого сделано не было. Зато и сам он, правда, ничем не сможет удостоверить свое утверждение.

Принято думать, что невозможно обнаружить изменение размеров мира только при том условии, если все три его измерения подверглись соразмерному изменению, т. е. если мир изменил свою величину без *искажения*; всякое искажение мира, — полагают обычно, — не может ускользнуть от наших наблюдений. Однако это не так. Если бы, например, мир наш внезапно заменился другим миром, представляющим зеркальное отражение прежнего, — мы, проснувшись в таком мире, ничем не могли бы обнаружить произошедшей перемены. Мы писали бы левой рукой, выводя строки справа налево, наклоняя буквы налево, и вовсе не сознавали бы, что совершаем нечто необычное. Ведь мы различаем Р и Ч только потому, что связываем правильное начертание с определенным направлением, запоминаем, например, что полукруг должен быть обращен в правую сторону*. Но в новом, «зеркальном» мире место правой руки заняла левая, и потому мы неизбежно будем теперь считать правильным начертание Ч. Короче говоря: отличить мир от симметричного с ним мира, если первый исчез и заменен вторым, — мы не в состоянии.

* Поучительно сопоставить с этим тот факт, что дети в начале обучения грамоте не замечают никакой разницы между Р и Ч, если не видят их одновременно.

Более того: мы не заметили бы ни малейшей перемены в мире даже и в том случае, если бы все предметы увеличились (или уменьшились) в разных направлениях в неодинаковое число раз. Если мир изменяется таким образом, что все предметы увеличиваются, например, в восточном направлении, скажем, в 1000 раз, а в прочих направлениях остаются неизменными, то и такое чудовищное искажение прошло бы для нас совершенно незамеченным. Действительно, как мог бы я убедиться, что стол, за которым я сижу, вытянулся в восточном направлении в 1000 раз? Казалось бы, весьма простым способом: если прежняя его длина в этом направлении была один метр, то теперь она равна 1000 метрам. Достаточно только, значит, произвести измерение. Но не забудем, что, когда я поверну метровый стержень в восточном направлении, чтобы выполнить это измерение, стержень мой удлинится (как и все предметы мира) в 1000 раз, и длина стола в восточном направлении по-прежнему будет одинакова с длиной стержня; я буду считать ее, на основании сделанного измерения, равной 1 метру. Теперь понятно, почему мы никаким способом не в силах были бы обнаружить, что форма мира подверглась указанному искажению.

Германский математик проф. О. Дзиобек приводит в одной из своих статей еще более удивительные соображения.

«Представим себе зеркало с отражающей поверхностью произвольной кривизны — одно из тех уродующих зеркал, которые выставляются в балаганах для увеселения посетителей, забавляющихся своим карикатурным отражением. Обозначим реальный мир через A , а его искаженное изображение через B . Если некто стоит в мире A у рисовальной доски и чертит на ней линейкой и циркулем линии и фигуры, то уродливый двойник его в B занимается тем же делом. Но доска наблюдателя в A на наш взгляд — плоская, доска же в B — изогнутая. Наблюдатель в A проводит прямую линию, а отраженный наблюдатель в B — кривую (т. е. представляющуюся нам кривой). Когда в A чертится полный круг, то в B выполняется то же самое, но замкнутая линия мира B кажется нам не окружностью, а некоторой сложной кривой, быть может, даже двойкой кривизны. Когда наблюдатель в мире