

Ознакомьтесь с [Условиями пребывания на сайте Форнит](#) Игнорирование означает безусловное согла

СОГЛАСЕН



[Активность](#)

[Главная](#)

[Темы](#)

[Арт](#)

[Полезное](#)

[О сайте](#)



Книги сайта: [«Мировоззрение»](#), [«Познай себя»](#), [«Основы адаптологии»](#),  
[«Вне привычного»](#), [Лекторий МВАП](#) и [«Что такое Я»](#).

# Природа флуктуаций вакуума

Относится к [«Досье на вакуум вселенной»](#)

Природа флуктуаций вакуума

Здесь приводятся фрагменты различных материалов, обосновывающих и интерпретирующих такое явление как "флуктуации вакуума". Каждый может сам попытаться разобраться и сформировать свое представление, используя эти материалы.

## Теория

В статье [Флуктуации вакуума впервые измерили напрямую](#): "Квантовые флуктуации вакуума представляют собой оди из фундаментальных свойств нашего мира и являются следствием принципа неопределённости Гейзенберга. Согласно принципу, электрическое и магнитное поля не могут быть одновременно точно равны нулю даже в абсолютной пустоте в отсутствие каких-либо волн. Это приводит к тому, что в вакууме существуют так называемые виртуальные фотоны, которые проявляют себя как электромагнитный шум."

### [Квантовая теория поля](#)

Рассмотрим электромагнитное поле, или — в терминах квантовой теории — поле фотонов. Такое поле имеет запас энергии и может отдавать её порциями. Уменьшение энергии поля на  $h\nu$  означает исчезновение одного фотона частоты  $\nu$ , или переход поля в состояние с уменьшившимся на единицу числом фотонов. В результате последовательности таких переходов в конечном итоге образуется состояние, в котором число фотонов равно нулю, и дальнейшая отдача энергии полем становится невозможной. Однако, с точки зрения К. т. п., электромагнитное поле не перестаёт при этом существовать, оно лишь переходит в состояние с наименьшей возможной энергией. Поскольку в таком состоянии фотонов нет, его естественно назвать вакуумным состоянием электромагнитного поля, или фотонным вакуумом. Следовательно, вакуум электромагнитного поля — не энергетическое состояние этого поля.

Представление о вакууме как об одном из состояний поля, столь необычное с точки зрения классических понятий, является физически обоснованным. Электромагнитное поле в вакуумном состоянии не может быть поставщиком энергии, но из этого следует, что вакуум вообще никак не может проявить себя. Физический вакуум — не "пустое место", а состояние с определёнными свойствами, которые проявляются в реальных физических процессах (см. ниже). Аналогично, и для др. частиц можно представить о вакууме как о низшем энергетическом состоянии полей этих частиц. При рассмотрении взаимодействий полей вакуумным называют низшее энергетическое состояние всей системы этих полей.

Если полю, находящемуся в вакуумном состоянии, сообщить достаточную энергию, то происходит возбуждение поля и рождение частицы — кванта этого поля. Т. о., появляется возможность описать порождение частиц как переход из "ненаблюдаемого" вакуумного состояния в состояние реальное. Такой подход позволяет перенести в К. т. п. хорошо разработанные методы квантовой механики — свести изменение числа частиц данного поля к квантовым переходам частиц из одних состояний в другие.

Взаимные превращения частиц, порождение одних и уничтожение других, можно количественно описывать при помощи называемого метода вторичного квантования [предложенного в 1927 П. [Дираком](#) и получившего дальнейшее развитие в работах В. А. [Фока](#) (1932)].

... В квантовой механике доказывается, что если 2 каких-либо оператора не коммутируют, то соответствующие им физические величины не могут одновременно иметь точные значения. Отсюда следует, что не существует такого состояния электромагнитного поля, в котором были бы одновременно точно определёнными напряжённости поля и число фотонов. В силу физических условий, точно известно число фотонов, то совершенно неопределёнными (способными принимать любые значения) оказываются напряжённости полей. Если же известны точно эти напряжённости, то неопределённым является число фотонов. Вытекающая отсюда невозможность одновременно положить равными нулю напряжённости поля и число фотонов является физической причиной того, что вакуумное состояние не представляет собой просто отсутствие поля, а сохраняет важные физические свойства.

### [Вакуум](#)

С каждым квантом связаны присущие частицам физические [величины](#): масса, [энергия](#), [количество движения](#) ([импульс](#)), [электрический заряд](#), [спин](#) и др. Состояние системы и её физические характеристики полностью определяются числом составляющих её частиц — квантов — и их индивидуальными состояниями. В частности, у любой квантовой системы в вакуумное состояние, в котором она вовсе не содержит частиц (квантов). В таком состоянии [энергия](#) системы принимает наименьшее из возможных [значений](#), а её заряд, спин и прочие характеризующие систему [квантовые числа](#) равны нулю. Эти факты интуитивно понятны: поскольку в вакуумном [состоянии](#) нет материальных [носителей](#) физических [свойств](#), то, естественно, для такого состояния [значения](#) всех физических величин должны равняться нулю. Но в квантовой теории действует [принцип](#) неопределённости (см. [Неопределённости соотношения](#)), согласно которому только часть относящихся к физическим величинам может иметь одновременно точные [значения](#); остальные величины оказываются неопределёнными. Поэтому точное задание импульса [частицы](#) влечёт за собой полную неопределённость её координаты.) Поэтому во всякой квантовой системе не могут одновременно точно равняться нулю все физические величины.

Кванты не могут в своем наиболее низкоэнергетическом состоянии (наблюдаемое состояние "ничто" вакуума) иметь

одновременно определенный нуль координат и нуль импульса, что нарушало бы квантовомеханический принцип неопределенности. Неопределенность положения, умноженная на неопределенность импульса всегда больше постоянной Планка. Поэтому кванты даже в среднем нулевой энергии не могут существовать иначе, чем совершая ненулевые колебания флуктуации.

К величинам, которые не могут быть одновременно точно заданы, относятся, например, число фотонов и напряженность электрического (или магнитного) поля: строгая фиксация числа фотонов приводит к разбросу (флуктуациям) в величине напряженности электрического поля относительно некоторого среднего значения (и наоборот). Если число фотонов в точности равно нулю (вакуумное состояние электромагнитного поля), то напряженность электрического поля не имеет определенного значения: поле всё время будет испытывать флуктуации, хотя среднее (наблюдаемое) значение напряженности будет равно нулю. Таким флуктуациям подвержены и все другие физические поля — электронно-позитронное, мезонное и др.

В квантовой теории поля флуктуации интерпретируются как рождение и уничтожение виртуальных частиц (то есть чистых квантов), которые непрерывно рождаются и сразу же уничтожаются), или виртуальных квантов данного поля. Наличие флуктуаций сказывается на значениях полного электрического заряда, спина и др. характеристик системы, которые, как уже говорилось, равны нулю в состоянии Вакуум (физический). Однако виртуальные частицы точно так же участвуют во взаимодействиях с реальными. Например, виртуальный фотон способен породить виртуальную пару электрон-позитрон, аналогично рождению реальной парой реальным фотоном реальной электрон-позитронной пары (см. Аннигиляция и рождение пар). Благодаря флуктуациям виртуальный фотон (физический) приобретает особые свойства, проявляющиеся в наблюдаемых эффектах, и, следовательно, состояние виртуального фотона (физический) обладает всеми правами «настоящих» физических состояний.

Рассмотрим систему, состоящую только из одного реального электрона. Реальных фотонов в такой системе нет, но флуктуации фотонного Вакуум (физический) (этот термин и означает отсутствие реальных фотонов) приводят к возникновению «облака» виртуальных фотонов возле этого электрона, а вслед за ними — виртуальных пар электрон-позитрон. Такие пары проявляют себя подобно связанным зарядам в диэлектрике: под действием кулоновского поля реального электрона виртуальные пары поляризуются и экранируют (то есть эффективно уменьшают) заряд электрона. По аналогии с диэлектриком, эффект экранирования заряда виртуальными частицами называется поляризацией вакуума.

В результате поляризации В электрическое поле заряженной частицы на малых расстояниях от неё слегка отличается от кулоновского. Из-за этого, например, смещаются энергетические уровни ближайших к ядру электронов в атоме (см. Сдвиг уровней). Поляризация Вакуум (физический) влияет и на поведение заряженных частиц в магнитном поле. Характерно это поведение магнитный момент частицы в итоге отличается от своего «нормального» значения, определяемого магнитным моментом частицы (см. Магнетон). Поправки как к уровням энергии, так и к магнитному моменту, составляют доли процента от теоретически вычисленных значения с очень высокой точностью согласуются с измеренными на опыте.

## Интерпретации:

### Квантовая логика физического вакуума

В электродинамике Максвелла – Дирака физический вакуум представляет собой «кипящий бульон» из виртуальных чистых квантов и античастиц – электронов и позитронов, время жизни которых определяется, согласно принципу неопределенности Гейзенберга, формулой:  $\Delta T \leq \hbar / \Delta E$ , где  $\hbar$  – постоянная Планка, а  $\Delta E$  – неопределенность в энергетических уровнях частиц. Поскольку существует запрет на длительность их существования, то можно сказать, что виртуальное существование физического вакуума характеризуется «флуктуацией» бытия и соответствующими ей максимализацией функции физической потенции и минимализацией пространственновременных условий обнаружения частиц. По этой причине физический вакуум не обнаруживается при помощи макроприборов на вещественном уровне, однако современная картина мира допускает объективное существование таких существ, возводя в ранг физической реальности бытия виртуальное существование физического вакуума, которое проявляет и обнаруживает себя через категорию бесконечного и косвенные эмпирические данные (от актуально наблюдаемого бытия), например, в эффектах Лэмба, Казимира, Хокинга, Унру и т.д. Физический вакуум играет существенную роль не только в микрофизике, но и в вопросах астрофизики и космологии.

[http://aklimets.narod.ru/kvantovaja\\_gravitacia.htm](http://aklimets.narod.ru/kvantovaja_gravitacia.htm)

Виртуальные планковские черные дыры должны, согласно соотношению неопределенностей  $\Delta R \Delta S \geq \frac{1}{2} \ell_{Pl}^2$  возникать в вакууме в результате квантовых флуктуаций.

<http://neuroface.narod.ru/stars.htm>

По тому же принципу неопределённости абсолютного вакуума не может существовать - в нём постоянно должны возникать всякие флуктуации-отклонения от абсолютной пустоты и нулевого уровня энергии. И в самом деле, эксперимент говорит о вакууме как бы "кипит" или "пенится". В нём всё время возникают и исчезают пары частиц. Чем больше масса-энергия временной частицы, тем короче (по принципу неопределённости) её жизнь. Теоретически, на бесконечно малых промежутках времени должны возникать бесконечно тяжёлые частицы, чего, конечно, не наблюдается, и это одна из проблем современной физики. И, если при возникновении пары частиц, у одной из них энергия положительная, то у второй - отрицательная, нарушая общий нулевой уровень энергии. Отсюда происходит таинственная отрицательная энергия (которая и в самом деле есть, проверено экспериментально), и много которой не получится накопить, потому что любой импульс отрицательной энергии должен компенсироваться много большим последующим импульсом положительной энергии. (Кстати почему? Взятые из современной физики нет, но читаем дальше.) Вот так вакуум и кипит-пенится, отклоняясь в области положительной и отрицательной энергии. А временные частицы с отрицательной энергией находят себе партнёра с положительной энергией (или наоборот), чтобы аннигилировать и опять кануть в небытие. На этом же эффекте основан эффект рождения вакуумных реальных частиц под воздействием других частиц. Летит, например, фотон, сталкивается с позитроном, имеющим отрицательную энергию, доводит его энергию до нуля. А электрон с положительной энергией из этой пары остаётся - ему больше аннигилировать. Вот так и получился электрон вместо фотона. (На самом деле немного сложнее - фотон превращается в электрон-позитронную пару с противоположными спинами). И на этом же эффекте основано испарение-таяние чёрных дыр, которые вроде бы ничего не могут излучать. На самом деле гравитационное поле на границе чёрной дыры так сильно искривляется, что успевает утягивать к себе внутрь частицы с отрицательной энергией, за счёт чего и теряет массу, а положительная энергия излучается наружу. За счёт более плотной массы у чёрной дыры больше шансов отловить частицу с отрицательной энергией, чем у окружающей материи. Хотя есть и другое объяснение - по принципу неопределённости, чёрная дыра не может локализовать в себе волну большего размера чем сама дыра, поэтому частицы-волны, размер которых больше дыры, просачиваются наружу, по тому же принципу, как они проходят сквозь стенки, описано выше. Чем меньше дыра - тем выше частота, тем больше она не может в себе удержать и быстрее тает.

Дальше - больше. Пенится не только вакуум, но и само пространство на микроскопических расстояниях перестаёт быть гладким и непрерывным, имеет искажения и разрывы. Чем больше разрыв, тем меньше он существует. И в самом деле эксперимент говорит, что есть такие разрывы пространства, называются червоточины, которые очень малы и на короткое время соединяют весьма удалённые области пространства. И опять, соединяют быстрее, чем скорость света. Парадоксальный и интересный, но почему так происходит - непонятно. Физики просто сваливают это на принцип неопределённости.

Кроме того, классическая квантовая физика испытывает большие проблемы от таких флуктуаций - получается что на бесконечно малых расстояниях (или промежутках времени) флуктуации должны быть бесконечно большими, что приводит к бессмысленным уравнениям и не согласуется с практикой.

<http://www.help-rus-student.ru/text/11/771.htm>

С каждым квантом связаны присущие частицам физические величины: масса, энергия, количество движения (импульс), электрический заряд, спин и др. Состояние системы и её физические характеристики полностью определяются числом составляющих её частиц — квантов — и их индивидуальными состояниями. В частности, у любой квантовой системы есть вакуумное состояние, в котором она вовсе не содержит частиц (квантов). В таком состоянии энергия системы принимает наименьшее из возможных значений, а её заряд, спин и прочие характеризующие систему квантовые числа равны нулю. Эти факты интуитивно понятны: поскольку в вакуумном состоянии нет материальных носителей физических свойств, то, естественно, для такого состояния значения всех физических величин должны равняться нулю. Но в квантовой теории действует принцип неопределённости (см. Неопределённости соотношения), согласно которому только часть относящихся к системе физических величин может иметь одновременно точные значения; остальные величины оказываются неопределёнными. Точное задание импульса частицы влечёт за собой полную неопределённость её координаты. Поэтому во всякой квантовой системе не могут одновременно точно равняться нулю все физические величины.

К величинам, которые не могут быть одновременно точно заданы, относятся, например, число фотонов и напряжённость электрического (или магнитного) поля: строгая фиксация числа фотонов приводит к разбросу (флуктуациям) в величине напряжённости электрического поля относительно некоторого среднего значения (и наоборот). Если число фотонов в поле точно равно нулю (вакуумное состояние электромагнитного поля), то напряжённость электрического поля не имеет определённого значения: поле всё время будет испытывать флуктуации, хотя среднее (наблюдаемое) значение напряжённости будет равно нулю. Таким флуктуациям подвержены и все другие физические поля — электронно-позитронное, мезонное и др.

В квантовой теории поля флуктуации интерпретируются как рождение и уничтожение виртуальных частиц (то есть пар частиц, которые непрерывно рождаются и сразу же уничтожаются), или виртуальных квантов данного поля. Наличие флуктуаций сказывается на значениях полного электрического заряда, спина и др. характеристик системы, которые, как уже говорилось, не могут быть одновременно точно заданы.

равны нулю в [состоянии](#) Вакуум (физический) Однако [виртуальные частицы](#) точно так же участвуют во взаимодействии с реальными. Например, виртуальный фотон способен породить виртуальную пару электрон-позитрон, аналогично рождая реальную пару электрон-позитронной пары (см. [Аннигиляция и рождение пар](#)). Благодаря [флуктуациям](#) (физический) приобретает особые [свойства](#), проявляющиеся в наблюдаемых эффектах, и, следовательно, [состояние](#) (физический) обладает всеми правами «настоящих» физических состояний.

Рассмотрим систему, состоящую только из одного реального электрона. Реальных фотонов в такой системе нет, но [флуктуации](#) фотонного Вакуум (физический) (этот термин и означает отсутствие реальных фотонов) приводят к возникновению «облака» виртуальных фотонов возле этого электрона, а вслед за ними — виртуальных пар электрон-позитрон. Такие пары проявляют себя подобно связанным зарядам в [диэлектрике](#): под действием кулоновского поля реального электрона виртуальные пары поляризуются и экранируют (то есть эффективно уменьшают) заряд электрона. По аналогии с диэлектриком, эффект [экранирования](#) заряда виртуальными частицами называется [поляризацией](#) вакуума.

В результате [поляризации](#) В [электрическое поле](#) заряженной [частицы](#) на малых [расстояниях](#) от неё слегка отличается от кулоновского. Из-за этого, например, смещаются [энергетические](#) уровни ближайших к ядру [электронов](#) в атоме (см. [Сдвиг уровней](#)). Поляризация Вакуум (физический) влияет и на [поведение](#) заряженных частиц в магнитном поле. Характерно это поведение [магнитный момент частицы](#) в итоге отличается от своего «нормального» [значения](#), определяемого магнитным моментом спин частицы (см. [Магнетон](#)). Поправки как к уровням [энергии](#), так и к магнитному моменту, составляют доли [процента](#) от теоретически вычисленных [значения](#) с очень высокой точностью согласуются с измеренными на опыте.

<http://inkap.narod.ru/img/science.html>

Великий физик Гейзенберг подчеркивал принципиальное значение работ Дирака над проблемой вакуума. До них считали, что вакуум есть чистое «ничто», которое, что бы с ним не делать, каким преобразованиям не подвергать, измениться не способно. Теория Дирака открыла путь к преобразованиям вакуума, в которых прежнее «ничто» обращалось бы во множество пар частица – античастица.

... Одной из особенностей вакуума является наличие в нем полей с [энергией](#) равной нулю и без реальных частиц. Но в таком поле, то оно должно колебаться. Такие колебания в вакууме называют нулевыми, потому что там нет частиц. Удивительная вещь: колебания поля невозможны без движения частиц, но в данном случае колебания есть, а частиц нет. Как это можно объяснить? Физики считают, что при колебании возникают и исчезают кванты. Колеблется электромагнитное поле, рождаются и пропадают фотоны, колеблется пионное поле, рождаются и пропадают пи-мезоны. Физика смогла найти компромисс между наличием и отсутствием частиц в вакууме. Он заключается в следующем. Частицы рождаются при нулевых колебаниях, но живут очень недолго и исчезают. Однако получается, что частицы, рождаясь из «ничего» и приобретая при этом массу и [энергию](#), нарушают этим закон сохранения массы и [энергии](#). Вся суть заключается в «сроке жизни», который отпущен на существование частицы. Он настолько мал, что нарушение закона можно установить только [теоретически](#), экспериментально его наблюдать невозможно. Например, время жизни мгновенного нейтрона 10<sup>-24</sup> секунды. Обычный свободный нейтрон живет минута в составе ядра вообще неопределенно долго.

Частицы, которые рождаются и мгновенно умирают, физики назвали виртуальными. В точном переводе с латыни, значащие невозможными. Тем не менее в вакууме они действуют вполне реально, что показывают эксперименты. Если отделить виртуальную частицу физики обнаружить не могут, то их суммарное воздействие просматривается отчетливо. Наблюдать воздействие вакуумных виртуальных частиц оказалось возможным не только в опытах взаимодействия элементарных частиц, но и в эксперименте с макротелами. Две пластины, помещенные в вакуум и приближенные друг к другу под ударами виртуальных частиц начинают притягиваться. Этот факт был открыт в 1965 году голландским физиком Казимиром. Оказалось, что виртуальные частицы возникают не только в вакууме. Их порождают и обычные частицы. Электроны, например, постоянно испускают и тут же поглощают виртуальные фотоны.

Моя интерпретация - в статье [Вакуум, кванты, вещество](#):

...распространение свободного возмущения в виде кванта в вакууме - не просто волноподобная деформация по типу звуковой волны, как это живописуют эфирщики. Потому, что никаких частиц, способных передавать взаимодействие по принципу причинности в вакууме нет. В нем есть виртуальные раскомпенсации [энергий](#), подчиняющиеся квантовомеханическим законам неопределенности так, что просто обязаны (см. [Природа флуктуаций вакуума](#)) обеспечивать вероятность появления возмущения на нулевом уровне горбов всех возможных гармоник (а точнее мод "вибраций") этих [энергий](#) (что и объясняет эффект Казимира). Появление возмущения в виде кванта вносит в этот процесс деформацию и распространение этой деформации есть активное взаимодействие не с причинностным, а с вероятностным характером появлением виртуальных частиц. Этот процесс не мгновенный, а зависит от "плотности" [энергии](#) вакуума - от "плотности" вероятности появления виртуальных частиц.

частиц, что является фундаментальной характеристикой вакуума нашей вселенной. Эта вероятность - совсем не при нам статистическая вероятность, а более "сильная", ни от чего не зависящая (если статистика классической механики детерминированная, то квантово-механическая - нет). Вот откуда постоянность предельной скорости возмущений.

## Некоторые следствия:

### [Излучение Хокинга](#)

Испарение чёрной дыры — чисто [квантовый](#) процесс. Дело в том, что понятие о чёрной дыре как объекте, который не излучает, а может лишь поглощать материю, справедливо до тех пор, пока не учитываются квантовые эффекты. В квантовой же механике, благодаря [туннелированию](#), появляется возможность преодолевать [потенциальные барьеры](#), непреодолимые для неквантовой системы.

В случае чёрной дыры ситуация выглядит следующим образом. В квантовой теории поля [физический вакуум](#) наполнен постоянно рождающимися и исчезающими флуктуациями различных полей (можно сказать и «[виртуальными частицами](#)»). В поле внешних сил динамика этих флуктуаций меняется, и если силы достаточно велики, прямо из вакуума могут рождаться пары частица-[античастица](#). Такие процессы происходят и вблизи (но всё же снаружи) [горизонта событий](#) чёрной дыры. В этом возможен случай, когда полная [энергия](#) античастицы оказывается отрицательной, а полная [энергия](#) частицы — положительной. Падая в чёрную дыру, античастица уменьшает её полную [энергию покоя](#), а значит и массу, в то время как частица оказывается способной улететь в бесконечность. Для удалённого наблюдателя это выглядит как излучение чёрной дыры.

Реальность излучения Хокинга [подтверждена экспериментально](#).

### [Диссертация посвящена исследованию квантовых эффектов в оптике](#)

**Целью диссертационной работы** являлось изучение возможностей подавления квантовых флуктуаций, ограничения предельных характеристик оптических измерений и обработки информации, а также выявление, исследование и использование квантовых оптических эффектов, представляющих фундаментальный или практический интерес....

**Практическое значение** этих исследований обусловлено тем, что квантовые шумы света полагают принципиальный предел для оптических измерений, передачи и обработки информации.

А так же в обобщении [Досье на вакуум вселенной](#).



**Обсуждение** Сообщений: 21. Последнее - 17.03.2010г. 14:39:50

Последнее редактирование: 2018-04-19

[Оценить статью >>](#) пока еще нет оценок, ваша может стать первой :)

**Об авторе:** Статьи на сайте Форнит [активно защищаются](#) от безусловной веры в их истинность, и [авторитетность автора](#) не должна оказывать влияния на понимание сути. Если читатель затрудняется сам с определением корректности приводимых доводов, то у него есть возможность задать вопросы в обсуждении или в теме на форуме. [Про авторство статей >>](#).

[Тест: А не зомбируют ли меня?](#) [Тест: Определение веса ненаучности](#)

**В предметном указателе:** [Алгоритмы распознавания](#) | [Гравитация](#) | [Интеллектуальные механизмы](#) | [О теориях мироздания](#) | [Ошибки теории эфира](#) | [Принцип функционирования мозга](#) | [Природа материи](#) | [Природа сна](#) | [Психика сознание](#) | [Психика человека](#) | [Флуктуация вакуума](#) | [Флуктуации вакуума](#) | [Флуктуации вакуума впервые измерили напрямую](#) | [Выполнены прямые наблюдения квантовых флуктуаций](#) | [Макроскопические флуктуации С.Шноля](#) | [Обсуждение Природа флуктуаций вакуума](#) | [Обсуждение Флуктуации вакуума](#) | [Выполнены прямые наблюдения квантовых флуктуаций](#) | [Акимов, Шипов](#) | [Теория вакуума](#) | [Эфирные теории](#) | [А.В.Рыков Вакуум и вещество Вселенной](#) | [Афера: вакуумный Клондайк академии наук](#) | [Вакуум, кванты, вещество](#)  
**Последняя из новостей:** Делаются определённые обобщения, коррелирующие с моделью представлений об организации механизмов психики МВАП: [Критические периоды развития у человека и вундеркинды](#).

[Все новости](#)

[Исследователи из Facebook научили ИИ визуально восприятию](#)

Инженеры из Facebook представили новый метод обучения ИИ, который помогает системе визуально воспринимать видео и фотографии. Это ускоряет процесс анализа, к тому же он становится менее механическим.

[Все статьи журнала](#)

	посетителей заходов	
сегодня:	1	1
вчера:	0	0
Всего:	16544	20205

Система аксиом, не противоречащих одна другой в описании какой-то части мира, уже в гораздо меньшей степени оказывается зависимой от личных убеждений или веры - именно в силу свой непротиворечивости и верности описаний, позволяющей предсказывать события. [Основы адаптологии](#)

[Авторские права сайта Fornit](#)

