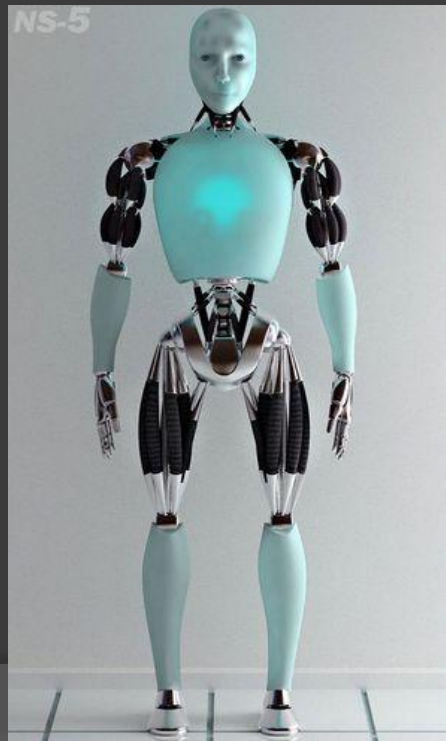


# Робототехника и искусственный интеллект



- Основные компоненты роботов
- Способы контроля
- Виды робототехники
- Способы контроля
- 3 закона робототехники
- Искусственный интеллект
- Подходы к определению искусственного интеллекта
- Современный искусственный интеллект
- Классификация искусственного интеллекта
- Разработки и открытия в робототехнике и ИИ
- Тяжелая промышленность и роль машиностроительного комплекса в экономике РФ
- Межгосударственные научные проекты и открытия

# Основные компоненты роботов

- ◎ **Двигатели:** В настоящий момент большинство роботов используют электродвигатели, которые бывают нескольких видов. Двигатели постоянного тока, знакомые многим людям, быстро вращаются, когда через них проходит электрический ток. Если ток пустить в другом направлении, двигатели будут вращаться в обратную сторону.
- ◎ **Шаговые электродвигатели:** Как можно предположить из названия, шаговые электродвигатели не вращаются свободно, подобно двигателям постоянного тока. Они поворачиваются пошагово на определенный градус под управлением контроллера. Это позволяет проще ими управлять, так как контроллеру точно известно, на сколько был сделан поворот, без применения датчиков. По этой причине они используются на многих роботах и станках с ЧПУ.
- ◎ **Пьезодвигатели:** Современной альтернативой двигателям постоянного тока являются пьезодвигатели, также известные как ультразвуковые двигатели. Принцип их работы совершенно отличается: крошечные пьезоэлектрические ножки, вибрирующие со скоростью более 1000 раз в секунду, заставляют мотор двигаться по окружности или прямой. Преимуществами подобных двигателей являются высокое нанометрическое разрешение, скорость и мощность, несоизмеримая с их размерами. Пьезодвигатели уже доступны на коммерческой основе, а также применяются на некоторых роботах.

- ◎ **Воздушные мышцы** — простое, но мощное устройство для обеспечения силы тяги. При накачивании сжатым воздухом, мышцы способны сокращаться до 40 % от своей длины. Причиной такого поведения является плетение, видимое с внешней стороны, которое заставляет мышцы быть или длинными и тонкими, или короткими и толстыми. Так как способ их работы схож с биологическими мышцами, их можно использовать для производства роботов с мышцами и скелетом, аналогичными животным.
- ◎ **Электроактивные полимеры** — это сорт пластмасс, который изменяет форму в ответ на электрическую стимуляцию. Они могут быть сконструированы таким образом, что могут гнуться, растягиваться или сокращаться. Однако, в настоящее время нет ЭАП, пригодных для производства коммерческих роботов, так как все неэффективны или непрочны.
- ◎ **Эластичные нанотрубки:** Это многообещающая экспериментальная технология, находящаяся на ранней стадии разработки. Отсутствие дефектов в нанотрубках позволяет этому волокну эластично деформироваться на несколько процентов. Человеческий бицепс может быть заменен проводом из такого материала диаметром 8 мм. Такие компактные «мышцы» могут помочь роботам в будущем обгонять и перепрыгивать человека.

- ◎ **Робототехника** (от робот и техника; англ. *robotics*) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем (роботов). Термин введён писателем-фантастом Айзеком Азимовым в 1942 году.
- ◎ Робототехника требует большого запаса знаний в области электроники, механики, программного обеспечения и многих других дисциплин.

### ◎ **Виды робототехники**



# Способы контроля

- По типу управления роботехнические системы подразделяются на:
- 1. Биотехнические:** - командные (кнопочное и рычажное управление отдельными звеньями робота); - копирующие (повтор движения человека, возможна реализация обратной связи, передающей прилагаемое усилие, экзоскелеты); - полуавтоматические (управление одним командным органом, например, рукояткой всей кинематической схемой робота);
- 2. Автоматические:** - программные (функционируют по заранее заданной программе, в основном предназначены для решения однообразных задач в неизменных условиях окружения); - адаптивные (решают типовые задачи, но адаптируются под условия функционирования); - интеллектуальные (наиболее развитые автоматические системы);
- 3. Интерактивные:** - автоматизированные (возможно чередование автоматических и биотехнических режимов); - супервизорные (автоматические системы, в которых человек выполняет только целеуказательные функции); - диалоговые (робот участвует в диалоге с человеком по выбору стратегии поведения, при этом как правило робот оснащается экспертной системой, способной прогнозировать результаты манипуляций и дающей советы по выбору цели).
- В развитии методов управления роботами огромное значение имеет развитие технической кибернетики и теории автоматического управления.

# 3 закона робототехники

- 1)Робот не может причинить вред человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
- 2)Робот должен повиноваться всем приказам, которые дает человек, кроме тех случаев, когда эти приказы противоречат Первому Закону.
- 3)Робот должен заботиться о своей безопасности в той мере, в которой это не противоречит Первому и Второму Законам.
- Работы в области искусственного интеллекта рассматривают **Законы роботехники** как идеал будущего: нужно быть действительно гением, чтобы найти способ применить их на практике. Да и в самой области искусственного интеллекта могут потребоваться серьёзные исследования, для того чтобы роботы *поняли Законы*. Однако, чем более сложными становятся роботы, тем больше высказывается заинтересованности в разработке руководящих принципов и мер безопасности для них.

# Искусственный интеллект



- *Это наука и разработка интеллектуальных машин и систем,*
- *особенно интеллектуальных компьютерных программ,*
- *направленных на то, чтобы понять человеческий интеллект.*
- *При этом используемые методы не обязаны быть биологически правдоподобны.*
- *Но проблема состоит в том, что неизвестно какие вычислительные процедуры мы хотим называть интеллектуальными. А так как мы понимаем только некоторые механизмы интеллекта, то под интеллектом в пределах этой науки мы понимаем только вычислительную часть способности достигнуть целей в мире*
- В информатике проблемы искусственного интеллекта рассматриваются с позиций проектирования экспертных систем и баз знаний. Под базами знаний понимается совокупность данных и правил вывода, допускающих логический вывод и осмысленную обработку информации. В целом исследования проблем искусственного интеллекта в информатике направлено на создание, развитие и эксплуатацию интеллектуальных информационных систем, включая вопросы подготовки пользователей и разработчиков таких систем



# Подходы к определению искусственного интеллекта

## *логический*

(логический подход к созданию систем ИИ направлен на создание экспертных систем с логическими моделями баз знаний с использованием языка предикатов)

## *агентно-ориентированный*

(согласно этому подходу, интеллект — это вычислительная часть способности достигать поставленных перед интеллектуальной машиной целей. Он акцентирует внимание на тех методах и алгоритмах, которые помогут интеллектуальной машине выживать в окружающей среде при выполнении поставленной задачи)

## *интуитивный*

(этот подход предполагает, что ИИ будет способен проявлять человеческое поведение даже в нормальных ситуациях)

# Современный искусственный интеллект

- В настоящий момент в создании искусственного интеллекта наблюдается интенсивное перемалывание всех предметных областей, имеющих хоть какое-то отношение к ИИ, в базы знаний. Практически все подходы были опробованы, но к возникновению искусственного разума ни одна исследовательская группа так и не подошла.
- Исследования ИИ влились в общий поток технологий сингулярности (видового скачка, экспоненциального развития человека), таких как информатика, экспертные системы, нанотехнология, молекулярная биоэлектроника, теоретическая биология, квантовая теория.
- Результаты разработок в области ИИ вошли в высшее и среднее образование России в форме учебников информатики, где теперь изучаются вопросы работы и создания баз знаний, экспертных систем на базе персональных компьютеров на основе отечественных систем логического программирования, а также изучения фундаментальных вопросов математики и информатики на примерах работы с моделями баз знаний и экспертных систем в школах и вузах.

# Классификация искусственного интеллекта

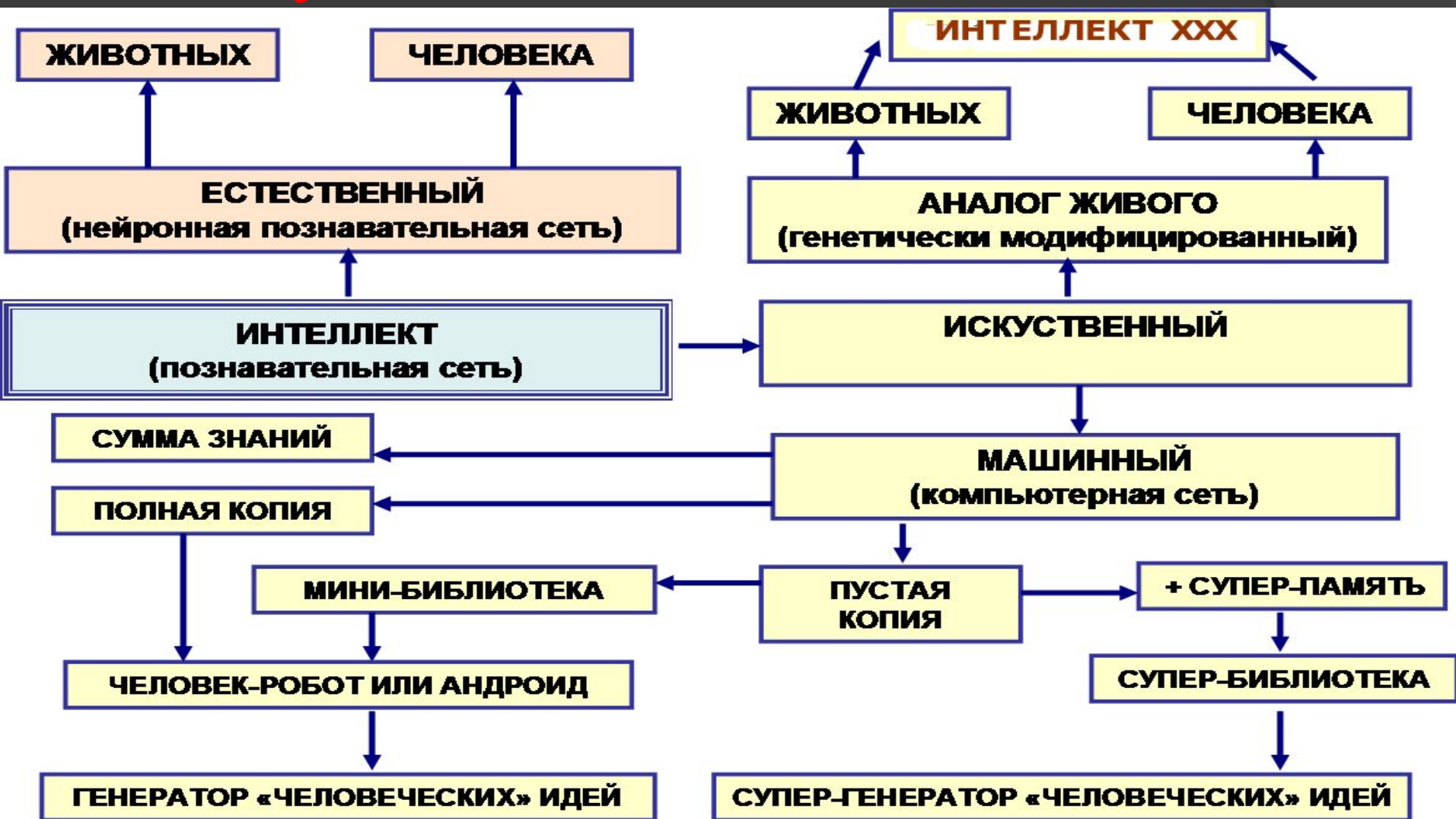


Рис. 5.1. Классификация искусственного интеллекта

# Интересные открытия и разработки в области робототехники и ИИ

- 1) Робот-учёный впервые совершил настоящее открытие (британский робот сам строит предположения, задумывает эксперименты для их проверки и делает выводы)
- 2) Найден способ самосборки поврежденных или развалившихся на куски роботов
- 3) Разработан прототип экзоскелета, умножающий силу человека в 20 раз
- 4) Ведутся активные исследования по вопросу возможной эмоциональности роботов
- 5) Успешно завершились опыты британских ученых по самовоспроизводству роботов (робот сумел воссоздать точную копию себя, а она, в свою очередь, стала изготавливать «внука» первого робота).

## роль машиностроительного комплекса в экономике РФ (2008 год)

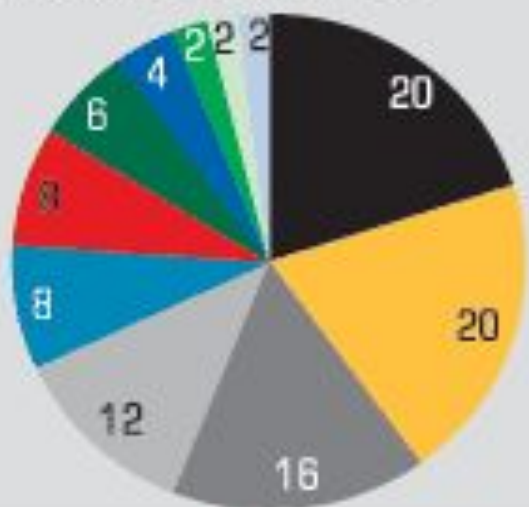


## структура промышленного комплекса РФ (2008 год)

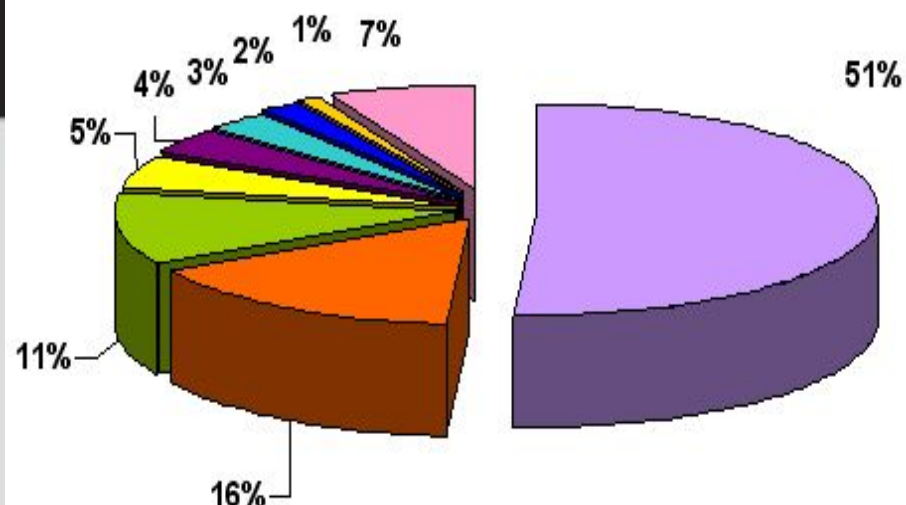


Более половины решений приходится на металлургию и машиностроение

Структура решений по отраслям, %



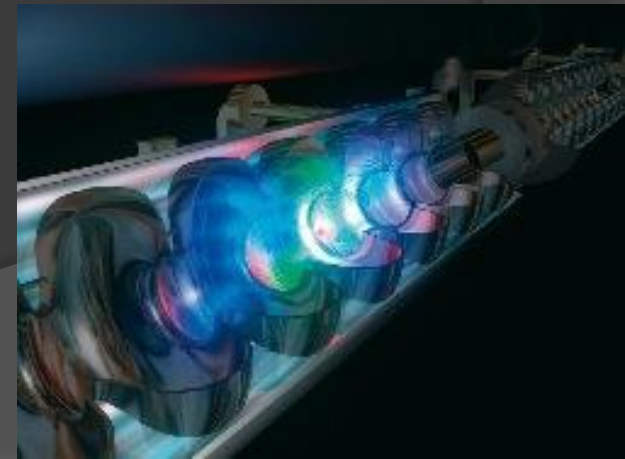
- Цветная металлургия
- Черная металлургия
- Машиностроение
- Финансы
- Химия и нефтехимия
- Телекоммуникации и связь
- Транспорт
- Пищевая промышленность
- Промышленность стройматериалов
- Нефтегазовая промышленность
- Строительство



- Топливная промышленность
- Черная металлургия
- Машиностроение и металлообработка
- Цветная металлургия
- Пищевая промышленность
- Химическая и нефтехимическая промышленность
- Промышленность строительных материалов
- Лесная, деревообрабатывающая промышленность
- Электроэнергетика

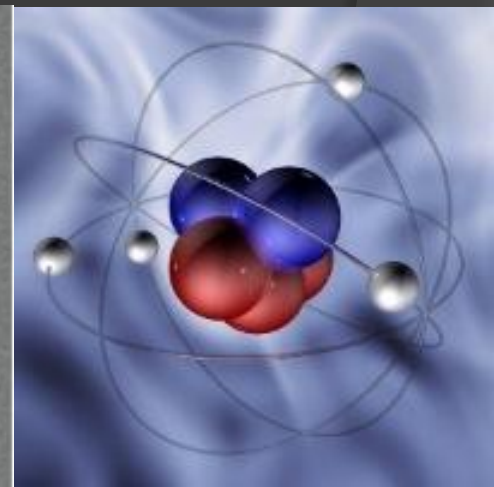
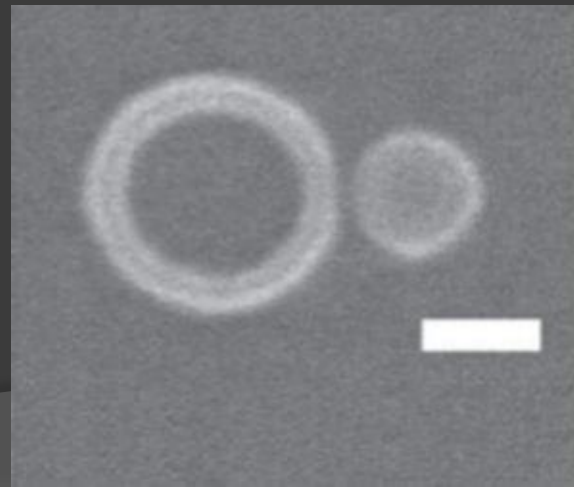
# Крупные межгосударственные научные проекты и открытия

- 1) Проект XFEL (X-Ray Free Electron Laser) станет уникальным технологическим комплексом для проведения научных исследований на качественно новом уровне в таких приоритетных сферах развития отечественной инновационной экономики, как нанотехнологии и будет значительно превосходить по своим техническим параметрам аналогичные лазеры, которые уже строятся в США и Японии.
- Рентгеновский лазер на свободных электронах XFEL длиной 3,4 км будет построен под землей в крупнейшем в Германии синхротронном центре DESY (г. Гамбург). Россия станет второй после Германии страной по объему инвестиций в международный проект, который позволит выйти на новый уровень в исследованиях в области физики, химии, материаловедения, наук о жизни, биомедицине.

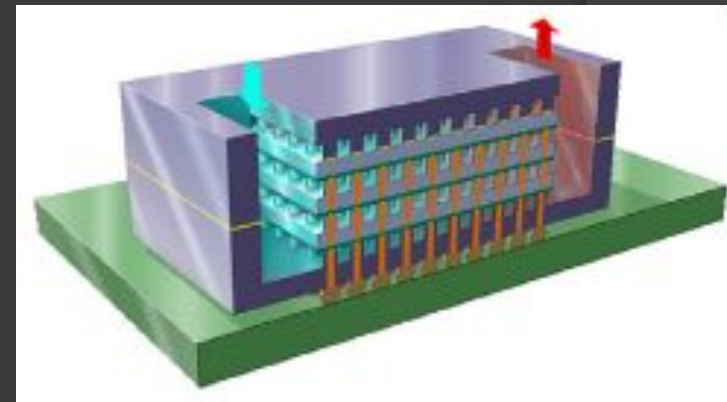




- Исследования в области фундаментальной физики привели к созданию сверхчувствительных наносенсоров
- Британские исследователи совместно с учеными из Бельгии и США разработали новые структуры чувствительных сенсоров, которые могут быть использованы, например, в системах обеспечения безопасности на транспорте для распознавания отравляющих и взрывчатых веществ. Другим, не менее важным, применением подобных сенсоров может стать медицина, в частности, для определения протеина в крови пациентов с высокой чувствительностью и точностью.
- Работу, которая финансируется Советом по Инженерным и Научным Исследованиям (Engineering and Physical Sciences Research Council), возглавили физики Лондонского Имперского Колледжа.



- Чем дальше развивается нанoeлектроника, тем больше технологических проблем появляется у инженеров. Одна из них – эффективное производство трехмерных компьютерных чипов. Но, похоже, нанотехнологии нашли решение этой проблемы.
- Исследователи из Политехнического Института Ренсслеера разработали новый метод выращивания медных нанонитей. Как говорят ученые, матрицы нанонитей могут послужить в будущем в качестве основы для чипов с трехмерной компоновкой элементов.





- Британские ученые из Университета Ворвика научились замедлять испускание фотона путем воздействия на экситоны – побочные продукты, остающихся при изготовлении квантовых точек.
- Как сообщается в университетском пресс-релизе, который представляет собой краткое изложение статьи из журнала *Physical Review Letters*, в своей работе участники исследования замедляли свет, продлевая время жизни экситона – квазичастицы, возникающей при выбивании электрона фотоном с его энергетического уровня на более высокий и переходе электрона в возбужденное состояние. При этом электрон и образовавшаяся на его месте «дырка» оказываются связаны друг с другом посредством зарядовых взаимодействий. Когда электрон возвращается на прежний энергетический уровень, он занимает место «дырки», а выбивший его фотон испускается системой. Именно такое состояние частиц и называется экситоном. Исследователи считают, что у разработанной ими технологии большое будущее. Например, задержка испускания света может помочь в создании компьютеров, в которых фотоны используются для передачи информации.



- Американские ученые открыли способ поднимать в воздух небольшие объекты, используя принципы квантовой физики. Они заявили о том, что определили и измерили силу, которая возникает на молекулярном уровне, используя определенную комбинацию молекул, которые отталкиваются друг от друга.
- Этот процесс взаимного выталкивания молекул и вызывает эффект поддержания их в воздухе, иными словами – эффект левитации. Часть молекул, поднятых в воздух, парит над основным слоем объекта, при этом левитирующие объекты могут перемещаться относительно друг друга с практически полным отсутствием силы трения. Свое открытие ученые предлагают использовать при разработке новейших объектов нанотехнологий. Ученые уверены, что с помощью эффекта левитации можно будет проектировать отдельные части нанороботов.
- **Федерико Капассо**, профессор прикладной физики *Инженерной школы Гарвардского Университета*, который руководил исследованием, выдвинул предположение о том, что открытие, сделанное его командой, делает возможным разработку целого нового класса технических устройств и гаджетов. Ученый отметил, что, несмотря на то, что ученым удалось поднять в воздух лишь нанообъекты, до левитации крупных объектов остался лишь один шаг, так как основные механизмы и принципы процесса левитации ими уже изучены.