



Издается с 1924 года

РАДИО

10•2015

МАССОВЫЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

«Радиолюбитель» — «Радиофронт» — «Радио»

“Radio” is monthly publication on audio, video, computers, home electronics and telecommunication

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ: ЗАО «ЖУРНАЛ «РАДИО»

Зарегистрирован Министерством печати и информации РФ 01 июля 1992 г.

Регистрационный ПИ № ФС77-50754

Главный редактор В. К. ЧУДНОВ

Редакционная коллегия:

А. В. ГОЛЫШКО, А. С. ЖУРАВЛЁВ, Б. С. ИВАНОВ,
С. Н. КОМАРОВ, А. Н. КОРОТОНОШКО, К. В. МУСАТОВ,
И. А. НЕЧАЕВ (зам. гл. редактора), Л. В. МИХАЛЕВСКИЙ,
С. Л. МИШЕНКОВ, О. А. РАЗИН, Б. Г. СТЕПАНОВ
(первый зам. гл. редактора), В. В. ФРОЛОВ

Выпускающие редакторы: С. Н. ГЛИБИН, А. С. ДОЛГИЙ

Обложка: В. М. МУСЯКА

Вёрстка: Е. А. ГЕРАСИМОВА

Корректор: Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Адрес редакции: 107045, Москва, Селивёрстов пер., 10, стр. 1

Тел.: (495) 607-31-18. Факс: (495) 608-77-13

E-mail: ref@radio.ru

Группа работы с письмами — (495) 607-08-48

Отдел рекламы — (495) 608-99-45, e-mail: advert@radio.ru

Распространение — (495) 608-81-79; e-mail: sale@radio.ru

Подписка и продажа — (495) 607-77-28

Бухгалтерия — (495) 607-87-39

Наши платёжные реквизиты:

получатель — ЗАО «Журнал «Радио», ИНН 7708023424,
р/сч. 40702810438090103159

Банк получателя — ПАО Сбербанк г. Москва

корр. счет 3010181040000000225 БИК 044525225

Подписано к печати 17.09.2015 г. Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.

Объём 8 физ. печ. л., 4 бум. л., 10,5 уч.-изд. л.

В розницу — цена договорная

Подписной индекс:

по каталогу «Роспечати» — 70772;

по Объединённому каталогу «Пресса России» — 89032;

по каталогу Российской прессы ПОЧТА РОССИИ — 61972.

За содержание рекламного объявления ответственность несёт рекламодатель.

За оригинальность и содержание статьи ответственность несёт автор.

Редакция не несёт ответственности за возможные негативные последствия использования опубликованных материалов, но принимает меры по исключению ошибок и опечаток.

В случае приёма рукописи к публикации редакция ставит об этом в известность автора. При этом редакция получает исключительное право на распространение принятого произведения, включая его публикации в журнале «Радио», на интернет-страницах журнала, CD или иным образом.

Авторское вознаграждение (гонорар) выплачивается в течение двух месяцев после первой публикации в размере, определяемом внутренним справочником тарифов.

По истечении одного года с момента первой публикации автор имеет право опубликовать авторский вариант своего произведения в другом месте без предварительного письменного согласия редакции.

В переписку редакция не вступает. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

© Радио®, 1924—2015. Воспроизведение материалов журнала «Радио», их коммерческое использование в любом виде, полностью или частично, допускается только с письменного разрешения редакции.

Отпечатано в АО «ПОЛИГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ЭКСТРА М», 143400, Московская обл., Красногорский р-н, а/м «Балтия», 23 км. Зак. 15-09-00268.



Компьютерная сеть редакции журнала «Радио» находится под защитой Dr.Web — антивирусных продуктов российского разработчика средств информационной безопасности — компании «Доктор Веб».

www.drweb.com

Бесплатный номер
службы поддержки
в России:

8-800-333-79-32

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА — КОМПАНИЯ «РИНЕТ»



Телефон: (495) 981-4571

Факс: (495) 783-9181

E-mail: info@rinet.ru

Internet Service Provider

Сайт: <http://www.rinet.net>

Виртуальная нереальность

А. ГОЛЫШКО, канд. техн. наук, г. Москва

“Сейчас, когда я сижу здесь и разговариваю с вами, я отличаюсь от вас только сознанием, что я не такой, как вы. Это один из моих уровней... довольно утомительный, кстати. Это даётся мне без труда, но я-то как раз привык, а большинство из нас от этого уровня уже отвыкло навсегда... Так вот, на этом уровне отличие можно обнаружить только с помощью специальной аппаратуры”.

А. и Б. Стругацкие. “Волны гасят ветер”

Рукописи, как известно, не горят в том смысле, что под рукописью понимают замысел сюжета, ещё не уложенный в книгу. Его можно исправить и дополнить, направив по разным вариантам развития событий. Говорят, что все сгенерированные кем-то сюжеты могут реализоваться “вживую” где-нибудь в параллельной реальности. Очевидно, далеко не всем это дано осознать, увидеть или почувствовать, но когда это очень хочется, то можно. Особенно, если это уже позволяет достигнутый уровень технологий. И мы живём как раз в это самое время.

За последнее время термин “виртуальная реальность” (VR — Virtual Reality) попадает на глаза очень часто, и мы, по сути, к нему уже довольно давно привыкли. Однако вряд ли мы хорошо понимаем масштаб внедрения технологии VR в современное общество. К примеру, сегодня уже можно приобрести очки или шлем виртуальной реальности, о которых уже рассказывалось на страницах журнала, и погрузиться во что-то, казалось бы, реальное, но и нереальное одновременно. Существующий набор технологий виртуальной реальности уже довольно широк и используется сегодня как гражданами, так и самыми разными специалистами для самых разных целей — от изощрённых развлечений и моделирования до обучающих систем и даже психиатрии.

Однако можно взглянуть на всё это и другими глазами, если зайти со стороны теоретической физики, куда относительно недавно пришла идея так называемого Мультиверсума о множестве вселенных, основу для которой заложил в 1956 г. американский физик Хью Эверетт. В этом году он защитил докторскую диссертацию на тему о ветвлениях волновых функций, где заявил о том, что свободы воли и права выбора у элементарной частицы действительно нет, а это означает, что в каждый момент времени совершаются не одно, а два или больше действий, допускаемых решениями волновых уравнений, и мироздание расщепляется на две или больше новых составляющих. Иными словами, если в каком-то физическом процессе возможны не один, а два или несколько вариантов развития, то осуществляются в реальности все без исключения. В свою очередь, мы наблюдаем какой-то один вариант, а все другие существуют в других вселенных, куда, очевидно, попасть не так просто. В каждый момент времени наша Вселенная расщепляется, а поскольку событий каждое мгновение происходит великое (в принципе, бесконечное) множество, то и расщепляется наш мир на бесконечное множество почти неотличимых копий, каждая из которых развивается своим собственным путём. И потому на самом деле существует не одна Вселенная, та, что представлена нашему взору и сознанию, а великое множество вселенных. И если в указанных выше рассуждениях есть толика истины, то вполне понятно желание человечества создавать свои новые вселенные с помощью виртуальной реальности. Ведь не секрет, что своим технологическим развитием (в данном случае в части ИКТ) человечество лишь регулярно повторяет то, что давно создано природой, и уже готово поставлять соответствующий контент.

Что касается вхождения виртуальной реальности в нашу жизнь, то появилась она отнюдь не сегодня. В своё время появление аудио- и визуальных средств массовой коммуникации, по сути, обусловило возникновение нового чувственно воспринимаемого мира, существующего наряду с реальным. В этом мире — мире звуковых и экранных образов грамзаписи, кино, телевидения, а позже и Интернета, современный человек проводит значительную часть своей жизни. Одной из первых технологичных виртуальной реальности можно считать немое кино. Пока человек наблюдает за событиями на экране или слушает трансляцию концерта, он как бы погружается в Зазеркалье, виртуальную реальность. Иногда это погружение сопровождается желанием погрузиться ещё глубже с помощью аппаратуры Hi-End или 4K. К примеру, звуко-режиссёрскими средствами можно как угодно преобразовать первичное акустическое пространство — вплоть до полной неузнаваемости. Подчас даже невозможно определить, где проходила запись и что послужило источником, а обычные музыкальные инструменты легко спутать с электронными.

В 1962 г. кинематографист Мортон Хейлиг для стимулирования чувств зрителей создал специализированную консоль под названием Sensorama, которая включала в себя стереоскопический дисплей, вентиляторы, эмитенты ароматов и движущиеся стулья. Он также изобрёл свой эдакий шлем виртуальной реальности, только человек не полностью погружался в киберпространство, а мог просто смотреть телевизор в формате 3D.

Тогда же инженеры Philco Corporation разработали первый в мире шлем виртуальной реальности, дословно "одеваемый на голову дисплей" (HMD — Head-Mounted Display). Он состоял из экрана и системы слежения, которая была связана с закрытой системой камер, предназначенных в HMD для использования в опасных ситуациях, — пользователь может наблюдать реальную среду дистанционно, регулируя угол камеры простым поворотом головы. Кстати, в Bell Laboratories подобная система HMD была применена для пилотов вертолётов. Работа шлемов была интегрирована с инфракрасными камерами, прикреплёнными к нижней части вертолётов, что позволяло пилотам иметь чёткое поле зрения во время полёта в темноте.

В 1965 г. учёный по имени Иван Сазерленд изобрёл нечто, названное им Ultimate Display. С помощью этого дисплея человек мог заглянуть в виртуальный мир, который выглядел как реальный, физический. Концепция Сазерленда состояла из виртуального мира, который кажется реальным, трёхмерной звуковой системы и тактильных раздражителей, компьютера, который поддерживает модель мира в реальном времени (сегодня сложно представить мощность подобного компьютера в те годы), а также манипулирования виртуальными объектами в реальном мире. В общем, с исторической точки зрения создание VR — это вполне логичный

путь развития интерактивного интерфейса системы машина-человек, пришедший на смену диалогу с компьютером посредством текстовой или графической информации. Уже в следующем году Сазерленд создал VR-шлем, который был привязан к компьютерной системе. Компьютер предоставлял всё для дисплея (до этого момента VR-шлемы могли быть интегрированы только с камерами). Он использовал специальную систему подвеса и провёл её к HMD, так как сама конструкция слишком тяжела для комфортного пользования человеком. HMD мог отображать изображения с эффектом стерео, создавая иллюзию глубины, и также отслеживались движения головы пользователя, поэтому поле зрения менялось соответствующим образом. И понеслось...

Со временем поднялись и теории. Что касается самого термина "виртуальное пространство", то в 1984 г. Уильям Гибсон опубликовал научно-фантастический роман "Neuromancer", в котором впервые ввёл понятие киберпространства (cyberspace): "Киберпространство — это согласованная галлюцинация, которую каждый день испытывают миллиарды обычных операторов во всём мире. Это графическое представление банков данных, хранящееся в общемировой сети компьютеров, подключённых к мозгу каждого человека. Невообразимая сложность. Линии света, выстроены в пространстве мозга, кластеры и созвездия данных". В романе описывалось киберпространство всемирной коммуникационной сети, основанное на прямой "нейросвязи", ведущей от мозга к мозгу. В мозг главных героев вмонтированы электронные устройства и датчики, позволяющие им быть частью компьютерной киберсети — иметь доступ к данным, оперировать ими. После выхода романа Гибсона постепенно киберпространством стали называть пространство, созданное компьютерными системами связи.

Здесь следует заметить, что сегодня учёные-компьютерщики или инженеры стараются избегать слов "виртуальная реальность", даже когда они работают над технологиями, которые напрямую с ней связаны. Сегодня чаще употребляется термин "виртуальная среда" (VE — Virtual Environment), который специалисты используют для обозначения того, что широкая общественность знает как виртуальную реальность. VE — это создание иллюзорного окружения человека с помощью техники, воздействующей на его органы чувств и воспринимающей действия самого человека для имитации ответных действий среды.

В 1987 г. Джарон Ланье ввёл сам термин VR. А уже в 90-х годах средства массовой информации обратили внимание на концепцию VR, подняв шумиху, которая дала людям нереальные ожидания того, на что способны эти технологии. Со временем общественность поняла, что пока ещё VR может слишком мало, и интерес к ней ослаб. Поэтому современные разработчики VE стараются не преувеличивать её возможности. Но и преуменьшать их не стоит. Вот совсем недавно очки вирту-

альной реальности помогли австралийцу присутствовать при родах супруги несмотря на разделявшие их 4000 км.

Ещё недавно эксперименты по использованию возможностей интерактивной машинной графики и виртуальной реальности напоминали опыты алхимиков и были доступны лишь небольшой группе специалистов, преимущественно учёных и инженеров, которые занимались вопросами автоматизации проектирования, анализа данных, математического моделирования и различными военными технологиями. Современная технология VR/VE — это, в первую очередь, наиболее "навороченное" приложение трёхмерной компьютерной графики и анимации. Концепция VE остаётся той же — с помощью компьютерных технологий создаётся имитация трёхмерного мира, которым пользователь может управлять и исследовать, чувствуя себя как в настоящей реальности. К настоящему времени учёные, теоретики и инженеры разработали десятки устройств и приложений для достижения этой цели. Существуют разные мнения о том, что именно представляет собой "истинный опыт" виртуальной реальности, но в целом она должна включать в себя:

— трёхмерные изображения, которые кажутся в натуральную величину с точки зрения пользователя;

— возможность отслеживать движения пользователя и соответственно корректировать изображение на дисплее пользователя, чтобы отразить изменения в перспективе.

Иными словами, полноценная VR/VE-система отвечает на действия пользователя (т.е. обладает интерактивностью) и представляет в реальном времени виртуальный мир в виде трёхмерной графики и создаёт эффект "погружения".

На сегодня существуют несколько разновидностей массовых VR-систем. Прежде всего, это кабинные симуляторы (cab simulators), вышедшие из автомобильных и авиатренажёров. Севший в их кабину пользователь видит перед собой дисплей компьютера, на котором изображены некие ландшафты, меняющиеся в зависимости от положения органов управления.

Системы искусственной реальности (artificial, projected reality) породили, в частности, технологию виртуальных студий, при которой изображение на экране телевизора в реальном времени складывается из видеозаписей участников передачи (реально находящихся в пустой студии) и трёхмерных изображений, которые компьютер генерирует и соединяет с видеозаписью.

В системах "расширенной" реальности (augmented reality) изображение на экране дисплея прозрачно, так что пользователь видит одновременно и своё реальное окружение, и виртуальные объекты, генерируемые компьютером на экране.

Системы телеприсутствия (telepresence) используют видеокамеры и микрофоны для "погружения" в виртуальное окружение пользователя, который либо смотрит в дисплей шлема, соединённый с подвижной камерой на плат-



форме, либо орудует джойстиком без шлема. Подобная система была установлена на марсоходе "Pathfinder".

Настольные VR-системы (desktop VR) представляют VR с помощью больших мониторов или проекторов, представляя собой хороший инструмент бизнес-презентаций, поскольку вместо шлема здесь нужен джойстик, мышь или шаровой манипулятор, с помощью которых пользователь может повернуть трёхмерную модель на мониторе на все 360°. К примеру, с помощью такой системы легко показать модель будущего здания или проект корабля.

Визуально согласованный дисплей (visually coupled display) размещается прямо перед глазами пользователя и изменяет картинку согласно движениям его головы. Он снабжён стереофоническими головными телефонами и системой отслеживания направления взгляда и фокусирует изображение, на которое направлено внимание пользователя.

Непосредственно для работы с пользователем создаются шлемы или очки виртуальной реальности, одеваемые человеком, которые видят виртуальный мир. Это главное отличие очков виртуальной реальности от очков дополненной реальности. Системы отслеживания движения глаз (eye tracking) отслеживают движение зрачков и могут определить, куда именно смотрит человек. Сегодня такие системы практически не представлены на рынке потребительских товаров, но они уже активно используются в науке и медицине для изучения поведения человека. Системы отслеживания движения тела (motion capture/motion tracking) следят за тем, как двигается тело человека. Управляемый персонаж в виртуальном мире обычно повторяет эти движения. При этом используются два основных подхода. Первый — на человека крепят датчики, и компьютер отслеживает их перемещение в пространстве. Это дорогая технология используется для съёмки фильмов, где актёр играет не себя, а специального компьютерного персонажа, для создания 3D-игр и т. п. Второй — это более дешёвая технология, основанная на распознавании образов. Человека снимает специальная видеокамера и распознаёт, что он сделал: махнул рукой или, например, подпрыгнул. Перчатки виртуальной реальности (Wired Gloves) отслеживают движение кистей рук и пальцев. Практически в любом фантастическом фильме, изображающем технологии будущего или виртуальную реальность, герои манипулируют компьютерами непосредственно своими руками. Прямо в воздухе берут и перемещают объекты, печатают на виртуальной клавиатуре и т. д. Устройства с обратной связью широко известны ещё с 90-х годов. К ним относятся вибрирующие джойстики, рули с обратной связью и трясущиеся, вращающиеся кресла, которые можно встретить в центрах развлечений. Стереозран, кстати, тоже является атрибутом VR.

Интересно, что стерео или 3D-кинотеатры — очень старое изобретение. К

примеру, первый в России стереокинотеатр был открыт ещё в 1911 г., а настоящую популярность технология получила только спустя 100 лет, когда значительную часть фильмов стали снимать в формате 3D. Современная индустрия развлечений развивается очень быстро. Не успели мы по достижению оценить 3D-кино, как появилось 4D, а вслед за ним и 5D. Всё началось с имитации поездки на реальном аттракционе в условиях "обычного" кинотеатра. На видеокамеру была заснята поездка на реальных американских горках. Однако при её просмотре на экране полнота ощущений не чувствовалась, и тогда инженеры решили добавить реальные динамические эффекты. Зрительские кресла были установлены на подвижные платформы, движение кресел синхронизировалось с видео и имитировало реальные движения. Так появился эффект присутствия. В дальнейшем развитие этой технологии происходило только лишь за счёт увеличения степени свободы движения кресел. Они двигались вперёд, назад, влево, вправо, а также наклонялись под разными углами. Со временем такие кинотеатры стали не только стационарными, но и мобильными. Так как многие парки аттракционов имеют сезонный характер, 4D-кинотеатры стали выпускать в прицепах для грузовиков.

Настоящий прорыв в развитии 4D произошёл в эру цифровых технологий. Благодаря компьютерной графике полёт в космос или путешествие на дно океана позволило зрителям почувствовать больше ощущений по сравнению с привычными поездками на гоночной машине и полётами в облаках на самолёте. Кроме того, развитие видеотехники позволило улучшить качество 3D-изображения. Во многих кинотеатрах использовался не один, а несколько экранов, которые устанавливались по периметру, а иногда на потолке и на полу.

Что же касается 5D-кинотеатра, то это ни что иное как новый виток в развитии видеоаттракционов. К знакомым нам 3D-эффектам и подвижным креслам там были добавлены тактильные ощущения. В новом формате в кресла встраиваются дополнительные динамики, вентиляторы, парогенераторы и форсунки. Всё это имитирует реальную атмосферу. Туман, дождь, запахи дикой природы, брызги крови, дыхание зверя за спиной и ураганный ветер. Это воздействует на все органы чувств, добавляя зрителям реалистичности в происходящие события. Более того, уже сравнительно давно учёные открыли способ, который позволяет человеку испытать в лабораторных условиях ощущение выхода из собственного тела. С помощью видеокамер, шлемов виртуальной реальности и тактильных стимуляторов независимые группы исследователей из колледжа Лондонского университета и Швейцарского федерального технологического института в Лозанне смогли вызвать у здоровых добровольцев иллюзию того, что они смотрят на себя из другой части комнаты.

Испытуемый видел высококачественное стереоизображение с камер, которые показывали его же с расстояния в пару метров. Камера снимала человека со спины, и доброволец видел своё виртуальное тело со спины. Когда же к виртуальному телу прикасались, доброволец также ощущал прикосновения, хотя к его коже никто не притрагивался. Психологам ещё только предстоит объяснить такое поведение человеческого мозга, благодаря которому человеку удаётся ощущать прикосновение к своему виртуальному двойнику. Это, без сомнения, поможет усовершенствовать системы виртуальной реальности настолько, что вымышленные ощущения совершенно перестанут отличаться от настоящих. И если удастся поместить человека "внутрь" созданного компьютером 3D-персонажа, это откроет новые возможности для развития систем виртуальной реальности. Те же видеоигры выйдут на качественно иной уровень.

Пару лет назад крупный поставщик Пентагона компания Raytheon смонтировала в Техасе полноценный боевой тренажёр Raytheon 3D VIRT-SIM, который погружает бойцов в виртуальную реальность и сочетает в себе гражданские технологии видеоигр-стрелялок и специально разработанные технологии трансляции движений человека в виртуальную среду. Raytheon 3D VIRT-SIM представляет собой набор из ПО, 3D-очков виртуальной реальности и инфракрасных излучателей, крепящихся на теле и оружии обучаемых. 84 видеокамеры, считывающие движения датчиков и превращающие их в движения виртуальных персонажей, устанавливаются по периметру ангара, где происходит всё действие. Особенностью системы является использование множества инфракрасных маркеров, которые транслируют перемещение бойца и оружия в виртуальную реальность, что позволяет военным и сотрудникам спецслужб тренироваться полным составом подразделения без риска, например, получить реальную пулю в спину от неопытного новобранца.

На компьютере из тренировочного помещения можно создать любой объект: от небольшой горной деревни до огромного промышленного комплекса вроде АЭС. Это позволяет быстро готовить армейский спецназ к действиям на конкретном объекте. Кроме того, появляется безопасная возможность прогнать новобранцев через сложную обстановку виртуального боя с плотным огнём противника, непереносимым грохотом стрельбы и т. д. Инструктор со своего компьютера может полностью контролировать и даже менять сюжеты в виртуальной реальности — вводить в игру новых противников, запирает двери, обрушивать стены, гасить свет и т. д.

В США учёные придумали способ лечить виртуальной реальностью различные фобии. Подобная "терапия" подразумевает создание виртуальных условий, которые повторяют страх человека: виртуальную грозу для тех, кто

боится стихии, виртуальный самолёт для тех, кто боится летать. Психолог сначала создаёт такую ситуацию, а потом показывает пациенту пути выхода из состояния неконтролируемого страха.

У каждой медали две стороны. Благодаря технологиям VE виртуальные миры и путешествия уже давно перестали быть научной фантастикой. По мнению некоторых авторитетных экспертов и футурологов, виртуальные миры уже в самом ближайшем будущем могут прийти на смену сегодняшним социальным сетям и даже коренным образом изменить принципы взаимодействия пользователей с Интернетом и между собой. С другой стороны, телевидение и компьютеры, предлагая свой визуальный виртуальный мир, отучают людей думать. Кроме того, виртуальный мир, предлагаемый телевидением и компьютерными играми, сверх всякой меры насыщен насилием. Более того, с помощью VR появляется возможность воздействовать на подсознание людей, и кое-кто этим пользуется. В итоге мы видим реальное разъединение людей, тогда как нашу цивилизацию построило как раз их объединение. Да и куда проще сидеть перед телевизором или путешествовать по виртуальному городу, чем куда-то идти самому. Особенно это заметно на детях.

Ребёнок до десяти лет должен развиваться физически, в игре или движении. После десятилетнего рубежа силы организма концентрируются на развитии обмена веществ, сердца, лёгких, других важных органов. И только после 14 лет акцент смещается на духовность. А тут всё это время дети прикованы к монитору и статичны. Вместо положенного в этом возрасте физического прогресса идёт интеллектуальная нагрузка — в итоге современные дети рано стареют и в 13—14 лет у них появляются вполне "старческие" заболевания. В наше время в десять лет ребёнок может владеть тремя языками, компьютерным программированием и опытом существования в виртуальной реальности, но не проходит банальный тест на физическое развитие и опыт общения в реальности настоящей. И эти люди однажды примут на себя весь груз современной цивилизации? За что боролись?

Быть может, заскакивая вперёд и пытаясь в очередной раз повторить природу в части создания параллельных вселенных, человечество на собственном опыте убедится, что жизнь в этой вселенной дана им именно для жизни в этой вселенной. Остальное же будет после... Хотя, с другой стороны, во всех эвереттовских вселенных когда-нибудь будут выполнены все предсказания всех пророков и будут осуществлены все события, которые в нашем мире не произошли. А может, это и хорошо? Пусть это останется там...

По материалам **3DNews.ru**, **Newsru.com**, **The Times**, **PIA "Новости"**, **CNET**, **CNews**, **РБК Daily**.