ISSN 0130 1640

www.znanie-sila.su

ЗНАНИЕ-СИЛА®

«Knowledge itself is power» *(F. Bacon)*

11/2017

6+

Октябрь 2017 — Октябрь 1917 = 100 лет актуальных вопросов



11/2017 В НОМЕРЕ

4 **ЗАМЕТКИ ОБОЗРЕВАТЕЛЯ**

Александр Волков
Автопилот — и никакого кошмара?
Сегодня давние споры о самоуправляемых автомобилях наполнились новым содержанием.

10 **НОВОСТИ НАУКИ**

12 **В ФОКУСЕ ОТКРЫТИЙ**

Ал Бухбиндер
Веселые серьезности

13 **ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ**

14 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

1917 — взгляд век спустя

17 *Владимир Булдаков*
Октябрь 1917-го: революция или переворот, восстание или бунт?
История пишется победителями, соответственно корректирующими историческую память. Апофеозом событий 1917 года считалась Октябрьская революция, в результате которой «буржуазное» Временное правительство было свергнуто, и на II Всероссийском съезде Советов была провозглашена Советская власть. Антибольшевистские силы настаивали на другом: в результате заговора было свергнуто законное «демократическое» правительство и был установлен деспотический режим.

25 **ВО ВСЕМ МИРЕ**

26 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

Игорь Яковенко
Россия, Великая война, Революция

31 **РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ**

Борис Жуков
Как семечко ляжет

32 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

Леонид Намер
Социология — от мнений к пониманию

37 *Сергей Шишков*
Был ли Аллен Даллес гениальнее Ленина и Маркса?
Ученикам школы, где учился автор статьи, однажды объявили, что они, когда подрастут, будут жить при коммунизме. Почему этого все же не произошло?

41 *Кирилл Кобрин*
Два неточных юбилея

46 *Константин Душенко*
К 100-летию московской «белой гвардии»

52 **КОСМОС: РАЗГОВОРЫ С ПРОДОЛЖЕНИЕМ**

Михаил Вартбург
Три покушения на святая святых

54 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

Юрий Вешнинский
Выброс архаики вверх

11/2017 В НОМЕРЕ

61 **КАК МАЛО МЫ О НИХ ЗНАЕМ**

63 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

Марианна Сорвина
Что тебе снится, крейсер «Аврора»?

72 *Полина Жучкова*
Мой далекий советский прадедушка

78 *Елена Съянова*
«Ah! ça ira»
На набережной было безлюдно; бледно-голубые сумерки не опускались на воду, а словно поднимались с нее. Марат велел кучеру остановиться, и они с Бриссо вышли из экипажа. Со стороны Гревской площади доносилось пение революционных граждан…

82 *Сергей Смирнов, Михаил Калинин*
Сыграем в историю с ошибками?

85 *Геннадий Горелик*
Чему история физики может научить социологию?

94 **ПРО ЕДУ И ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЯ**

96 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

Леонид Ашкинази
1917

102 **ПЛАНЕТА БУРЬ**

Александр Зайцев
На Аляске все неспокойно

106 **СУММА ТЕХНОЛОГИЙ**

Андрей Железных
Дополненная реальность

109 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

Николай Барабанов
Свергнуть «царя в голове»!
В этой статье, говоря о научных интересах Андрея Белого, автор касается некоторых аспектов его переписки с достаточно известным в свое время литературным критиком Р. В. Ивановым-Разумником.

116 **ТАЙНЫ ЗАБЫТЫХ ПРЕДКОВ**

Александр Голяндин
Неандертальцы: от Каина до Айболита
Ученые, изучая древнего человека и его предков, отмечают его стремление убивать себе подобных, что является одной из древнейших форм поведения гоминин, повторящей известный библейский сюжет о Каине и Авеле.

120 **ВЕРНИСАЖ «З—С»**

Елена Генерозова
К чистоте слуха и зрения

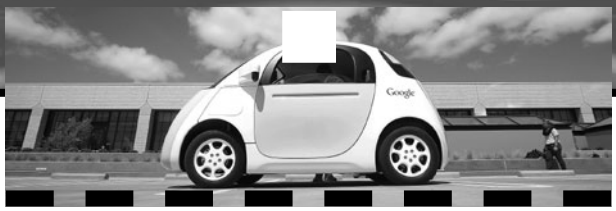
124 **КОНТРВЕРСИИ**

Константин Душенко
Великие о великих: хвала и хула

128 **МОЗАИКА**

Александр Волков

Автопилот — и никакого кошмара?



Полтора года назад, в мае 2016, была вписана новая страница в книгу печальных рекордов человечества. Во Флориде произошла первая в истории авария с участием автомобиля, управляемого автопилотом, — самоуправляемого (автоматического, автономного, беспилотного) автомобиля.

На одном из перекрестков электромобиль модели «Tesla S» врезался в прицеп грузовика, поворачивавшего наперерез ему. Расследование показало, что система обработки зрительной информации, важнейший элемент автопилота, не заметила встречной машины — та сливалась с окружающим фоном. Автомобиль смело ехал в пустоту — в ней вдруг материализовалась «стена».

Так давние споры о самоуправляемых автомобилях наполнились новым содержанием. Ведь все последние годы на Западе говорилось о том, что на улицах городов скоро появятся совершенно безопасные машины. Ими будут управлять не люди, а компьютеры. Эксперименты показывали, что система автопилота быстрее человека распознает дорожные знаки, замечает грозящую опасность, реагирует на любые изменения на дороге. На деле оказалось, что машина страдает «припадками слепоты». И это страшно настораживает. Там, где случилась ошибка, неизбежно последуют другие.

Неужели на прекрасной карьере этого небывалого автомобиля будет поставлен крест еще до того, как он начнет завоевывать мир? Попробуем разобраться.

В чем ошиблись конструкторы компании «Тесла»? Программное обеспечение, созданное ими, способно управлять машиной без участия человека. Но вот на некоторых функциях, которые очень важны, когда ситуация выходит из-под контроля, решено было сэкономить. Например, здесь отсутствовала система экстренного торможения. Но даже если бы она была, непонятно, сработала бы она или нет. Водитель должен постоянно следить за машиной. Однако владелец злополучного автомобиля был — благодаря рекламе — уверен в том, что его везет автопилот. Годом ранее, кстати, автопилот спас его от столкновения. Он в полной безопасности! Контролировать машину незачем. И это недоразумение стало для него роковым.

На самом деле, в современных самоуправляемых автомобилях, в этих машинах, выдаваемых за роботов, водитель должен быть готов в любую минуту вмешаться. В них предусмотрены сенсоры и видеокамеры, которые следят за его поведением. Если он надолго выпустит руль из рук, сработает сигнал тревоги или машина остановится. Ему надо «опекунствовать» над маши-

ной, а не бросать ее без призора, отстранившись от руля.

Готовы ли мы сами к появлению самоуправляемых автомобилей?

Руководители компании «Тесла», занявшись созданием подобной машины, ожидали, что она будет очень интересна молодым людям, которые всегда покупают «последние новинки», «новые модели». Быть владельцем «удивительного достижения техники» — это так престижно! («Удивительные достижения» не дешевы. Например, конструкторы компании «Гугл», создавая свою версию беспилотного автомобиля, использовали лазерные сенсоры стоимостью несколько десятков тысяч долларов.)

Совсем иначе ведут себя крупнейшие мировые концерны, которые много лет выпускают автомобили. Они не спешат захватывать новый сегмент рынка, очевидно, боясь неизбежных ошибок, рекламаций.

Из истории техники известно, что всякий раз при появлении нового транспортного средства рано или поздно наступал момент, когда оно оказывалось опасно для окружающих. И тогда приходилось принимать меры — создавать сложную систему безопасности. С беспилотным автомобилем всё только начинается. Надо быть готовым к трудностям и не убеждать себя и других, что «ничего страшного не будет». Любые аварии надо тщательно расследовать, чтобы понять, как избежать их в будущем — как усовершенствовать технологию.

Упомянутые концерны потому и лидируют по продажам машин, что предпочитают внедрять новшества лишь после того, как их успешно опробуют небольшие компании — те, кого можно скупить на корню, если они добьются успеха.

Таким новатором оказалась и компания «Тесла». Нехоженой целиной, неезженой пустошью она пробирается вперед, и ошибки на этом пути неизбежны — даже трагические. Отбросит ли эта ошибка развитие автономных автомобилей на несколько лет назад? Вероятно, нет. Интерес к роботам-автомобилям по-прежнему очень высок. В настоящее время все ведущие производители автомобилей разрабатывают автоматические системы, которые можно использовать для того, чтобы автомобиль мог ездить сам, без участия человека. Опытные модели машин, оснащенных автопилотом, успешно проходят испытания и в одиночку лавируют в потоке машин.

Итак, в превращении автомобиля в «робота на колесах» нельзя спешить. Эта операция будет протекать в несколько этапов. Уже сегодня автомобили оснащены самыми разными автоматическими устройствами, которые облегчают нам жизнь за рулем. Подобные приборы незаменимы при парковке, когда важна ювелирная точность движений. Они правильно оценят расстояние до соседних машин и просигналят при опасном сближении. Не доверяясь нам, а полагаясь на свой математический ум, они уберегут нас от аварий.

На следующем этапе машины будут двигаться в «полуавтоматическом режиме». Для этого их оснастят автопилотом, который примется следить не только за другими машинами, но и за водителем, — брать на себя управление, если тот отвлечется, задремлет. Серийное производство подобных машин начнется, как ожидают, через несколько лет. Возможно, пионером станет одна из крупных японских компаний, например, «Ниссан», ведь Япония — один из лидеров в мировой робототехнике.

На третьем этапе начнется выпуск «высокоавтоматизированных машин», или, как их еще называют, «машин для автострады». Сидя в такой машине, можно отвлечься от того, что происходит на дороге, и закрыть глаза или почитать. Автомобиль сам газует, тормозит, рулит. Сам сообщит водителю, что тому надо взяться за руль.

Такая машина может в автоматическом режиме мчаться там, где управлять ею не так сложно. Этому условию отвечают крупные автострады — прочерченные, как по линейке. Задачи, стоящие здесь перед бортовым компьютером, проще и понятнее: машины движутся в одном направлении, почти по

прямой, примерно с одинаковой скоростью, никто не бросается им наперерез, нет никаких перекрестков. Такое движение легче всего программировать. Здесь все предсказуемо, всё — строго определяемая функция времени и скорости.

Подобные машины во время езды регулярно должны переходить с ручного режима на автоматический и наоборот, однако это может быть сложно для водителей. Опыт показывает, что нам нужно от 5 до 10 секунд, чтобы включиться в события, которые происходят вокруг нас. Значит, машина должна передать нам управление заранее — до того, как начнется опасный участок трассы. Может быть, со временем придется оборудовать автострады дополнительными знаками, которые укажут, что надо приготовиться к переходу от автоматического управления к ручному, и машина просигналит об этом водителю. Но бывают ситуации, когда все решается за доли секунды. А если водитель сидел, дремал...

Идеальным решением было бы создать надежную систему речевого управления машиной. Тогда бы водитель мог совершать сложные маневры, лишь бросая скороговоркой приказы: «Поворот налево», «Экстренное торможение» и тому подобное. Это позволило бы выиграть лишние секунды в аварийной ситуации. С другой стороны, водителю пришлось бы помнить назубок множество команд. А любой специалист знает: чем больше различных функций и команд имеет автоматическая система, тем менее она надежна.

И все-таки игра стоит свеч. Полная автоматизация автомобиля позволяет избежать многих аварий. Современные машины так совершенны, что слабым звеном в них давно стал человек. По статистике ЕС, две трети дорожных аварий происходят с участием легковых автомобилей. Чаще всего они случаются по вине водителей (в Германии, например, по данным на 2017 год, такое бывает в 93,5% случаев). Автопилот же своевременно затормозит, вовремя уклонится от выехавшей навстречу машины. С появлением у водителя этого надежного помощника число аварий, надо ожидать, заметно снизится.

Пока высокоавтоматизированные машины — из области фантастики, но, возможно, лет через десять или поболе того они появятся на автострадах.

Многие специалисты работают сейчас еще и над тем, чтобы соединить систему автоматического управления автомобилем с мобильной связью. Речь идет о Car-to-Car-Kommunikation. Автомобили, оборудованные подобной связью, могли бы автоматически предупреждать друг друга о неожиданных препятствиях, встретившихся на дороге, например, о гололеде.

Благодаря тому, что машины станут «переговариваться», они смогут двигаться ближе друг к другу, строго выдерживая дистанцию и в точности повторяя маневры соседних машин. Плотность движения на автострадах заметно возрастет. Дорожное пространство будет гораздо лучше использоваться, чем сегодня. Сократится количество пробок на дорогах и их протяженность — особенно из-за того, что станет меньше мелких аварий.

Наконец, на заключительной стадии появятся машины, которые будут двигаться в абсолютно автономном режиме. Им, по идее, вообще не нужен водитель. Эти машины могут разъезжать повсюду сами по себе. Тестовые испытания, проведенные компанией «Ауди» и интернет-гигантом «Гугл», показали, что такое возможно. Но появятся эти машины, вероятно, лишь в 2030-х годах, не раньше.

Однако в полностью автоматизированных автомобилях требования к качеству любых элементов электроники невероятно возрастают. Автопилот должен углядеть любую опасность — заметить все, что будет выбегать, вылетать, выползать навстречу. Плата за сбой — смерть.

Автомобильная промышленность находится на пороге больших перемен. Ученые не сомневаются в том, что в ближайшие 10—15 лет разработка самоуправляемых машин станет одним из главных направлений технологического развития. В конце концов, уже сейчас на планете имеются сотни мил-

лионов автомобилей. Если технологический прорыв произойдет, то на смену устаревшим моделям придут также сотни миллионов новых автомобилей. Как видите, счет идет на многие триллионы рублей и долларов.

Эйфория охватила не только производителей, но и многих владельцев машин. Едва ли не каждый из них мечтал хоть какое-то время, проведенное за рулем, не следить за дорогой и показаниями приборов, а передоверить всё автоматике.

Например, опрос, проведенный в Германии, показал, что 70% водителей хотели бы во время стояния в пробке расслабиться и не реагировать больше ни на что — пусть за всем приглядывает автопилот. Еще больше — 76% — хотели бы полагаться на него во время многочасовых переездов по стране. С ним проще, с ним не чувствуешь себя таким напряженным за рулем!

Пробные испытания показывают: то и другое реально. Однако серийное производство беспилотных автомобилей начнется не так скоро. Для этого их создателям нужно решить еще немало технических и правовых вопросов.

Одно дело — управлять работой автомобиля лично, наравне с любыми приборами, то есть осуществлять общее руководство. И совсем другое — полностью устраниться от дел, довериться помощникам; иными словами: на своей же машине ездить пассажиром.

Ведь есть еще и психологические проблемы. Казалось бы, человек должен сидеть и, потирая руки, смотреть на то, как компьютерная программа переключает одну функцию за другой, а машина все мчится, мчится вперед. Но ведь «ассистенту автоматического пилота», то есть по старорежимному «водителю», тоже хочется порулить, почувствовать себя мужчиной. Может ли он вмешаться в работу автопилота? Отключить его? Управлять машиной наряду с ним? Как это будет делаться? Достаточно лишь переключить «режим управления» — как раньше передачу? Или все не так просто?

Хорошо бы также знать, как другие участники движения будут реагировать на автомобиль нового типа. Допустим, ваша машина оборудована системой Car-to-Car-Kommunikation и может «переговариваться» с другими машинами. Ей сообщают, что впереди загорелся красный свет. Тогда автопилот, чтобы сэкономить энергию, тормозит и вместо положенных 80 километров в час едет на скорости 40 километров в час.

Но что если в ответ на ваш неожиданный маневр машина, которая едет сзади и оборудована по старинке, не затормозит, не предвидя таких выкрутасов на дороге? И тут поневоле задумаешься о том, можно ли разрешать простым водителям ездить по автостраде, где вплотную друг к другу (почти впритык) мчатся самоуправляемые автомобили и где люди наверняка не справятся с управлением, не успеют просчитать варианты?

Как вообще изменится интенсивность городского движения с появлением беспилотных автомобилей? Ведь у людей могут возникнуть новые, неожиданные стереотипы поведения. Например, приехав на работу в свой офис, расположенный в центре города, где парковочные места дорогие, многие, наверное, не захотят тратиться и отправят полностью автоматизированную машину «порожняком» к себе домой, в свой спальный район, запрограммировав ее возвращение к 18.00, к окончанию рабочего дня. Если сегодня автомобили большую часть времени простаивают в ожидании хозяина, то послезавтра беспилотные автомобили будут весь день кататься из одной части города в другую, умножая поток машин на дорогах.

И еще одно если. Мы давно привыкли к «людям-бутербродам», которые расхаживают с рекламными плакатами. Может быть, недалек тот день, когда повсюду на автострадах появятся пустые беспилотные автомобили, увешанные со всех сторон рекламными щитами. В будущем от «спама на колесах» не станет ни прохода, ни проезда.

Не ясно и с правовыми вопросами. Сегодня все дорожное право основывается, как на чем-то незыблемом, на допущении, что в любой ситуации, возникшей на дороге, надо непременно

искать человека, который эту ситуацию породил — искать действующего субъекта. Если же машина движется в автоматическом режиме, то чем виноват тот самый «водитель-пассажир», который сладко подремывает? Дорожное право надо переосмысливать полностью. Переписывать, приноравливаясь к новой практике.

Например, с кого спрашивать, если автомобиль будет ехать по улице города совсем один, без водителя, и нарушит правила? А нужно ли будет людям знать эти правила? Как изменятся курсы автовождения в недалеком будущем? И сохранятся ли ограничения по скорости, предельно допустимые расстояния между машинами?

Сегодня никому не хочется отвечать за эти будущие аварии еще и потому, что никак юридически не определено, насколько надежны должны быть отдельные элементы автопилота, например, радиолокаторы и видеокамеры. Нет четких стандартов для них — подобных тем, что приняты для традиционных приборов, установленных в салоне автомобиля.

Нет стандартов, значит, мы не знаем, например, насколько высока вероятность, что самоуправляемый автомобиль, мчась по шоссе, на полном ходу резко затормозит лишь потому, что видеокамера, скажем, приняла летящий навстречу бумажный пакет за «объект, столкновения с которым надо избежать». Ведь написал же в своем твиттере Илон Маск, основатель компании «Тесла», что радар разбившейся во Флориде машины «Tesla S» принял прицеп грузовика за дорожный знак!

Наконец, даже в ведущих западных странах инфраструктура еще не совсем приспособлена к появлению на дорогах множества самоуправляемых автомобилей. Для них не готовы цифровые карты, на которых любое дерево, любой канализационный люк, любой указатель будут обозначены с точностью до сантиметра. При плохом освещении автомобили в отсутствии таких карт будут бессмысленно блуждать по городу, не видя дорожных знаков. Такая же ситуация там, где дорожных знаков слишком много.

Но даже появление цифровых карт не избавит от проблем. Ведь облик наших городов постоянно меняется. Часто речь идет о неприметных изменениях, но они могут поставить в тупик компьютерный мозг автомобиля, оснащенного устаревшей картой. Цифровые карты надо постоянно обновлять. Но многие ли из нас привыкли постоянно обновлять программное обеспечение и антивирусную защиту компьютера?

Конечно, со временем в городах появятся цифровые дорожные знаки, цифровые светофоры — всё для удобства беспилотных автомобилей. Но как быть с пешеходами? Заставить их носить на одежде электронные метки?

Пока же автоматизированным автомобилям еще очень трудно, основываясь на получаемой ими информации, составлять четкую, однозначную картину дорожного полотна, по которому они движутся. Из потока данных, поступающих к ним от сенсоров, они не могут выбрать то, что абсолютно верно и что ошибочно. Тут поневоле спутаешь грузовик с дорожным знаком. В умении понимать увиденное машины пока уступают любому человеку, которого призваны заменить.

Когда летом 2013 года управляемый автопилотом автомобиль фирмы «Мерседес» самостоятельно преодолел расстояние в сто километров между городами Мангейм и Пфорцхайм (см. «З—С», 6/17), в его конструкции выявилось немало недочетов. Например, он с трудом распознавал сигнал каждого третьего светофора — его сбивали с толку светофоры, стоявшие в тени зданий или рядом с фонарями, а также близ ярких рекламных щитов. К тому же бортовой компьютер четко различал сигнал светофора, только когда машина сближалась с ним на расстояние в 50 метров.

Еще одна проблема: в плохую погоду — в дождь, туман, сумерки — видеокамеры гораздо хуже различали встречавшиеся им объекты, а в солнечную погоду яркий свет слепил их. Увереннее всего автомобиль двигался в дневные часы, когда небо было

затянуто облаками, но дождь не шел. В дождливую же погоду беспилотный автомобиль должен двигаться очень медленно, чтобы не сбить пешехода или велосипедиста, но в таком случае он будет мешать другим участникам движения.

А вот что делать, если автопилот (система управления автомобилем) внезапно выйдет из строя, когда машина мчится на полном ходу по трассе? Ведь бортовая электроника подводит нас и теперь. Один из самых ярких примеров этого — история, приключившаяся в начале 2000-х годов с министром финансов Таиланда и ставшая мировой сенсацией.

Жарким летним днем прохожие на одной из улиц Бангкока увидели, как пассажир дорогого «БМВ» отчаянными жестами просит разбить стекло его автомобиля. Кто-то быстро нашел молоток и выполнил просьбу страждущего. Оказалось, что окна и двери в машине не открывались из-за отказа электроники; по этой же причине не работал кондиционер. Сухарт Яовисидха и его шофер изнывали от духоты и ничего не могли поделать. Их спасла уличная толпа. А что грозило бы пассажиру беспилотной машины, забастовавшей на пустынном шоссе?

Пока царит эйфория, и люди упиваются картинами будущего — «Триумфом автоматики», об этом стараются не думать.

В любом случае, автопилот — это всего лишь техническое устройство, и, как любое другое устройство, он лишен дара предвидения. Вот простой пример. Когда водитель видит вдалеке детей, играющих в мяч у самой дороги, он сбавляет скорость, понимая, что любой мальчишка, упустив мяч, сломя голову, выбежит за ним на мостовую. Для автопилота эти фигурки в стороне от проезжей части ничуть не мешают движению. Машина уверенно мчится вперед, туда, где мяч, удар, скрежет, крики. Препятствие, дурацки выросшее перед тобой всего в трех метрах, уже не объехать, не остановиться перед ним.

По-настоящему надежным автопилот станет лишь, когда научится предвидеть поступки людей.

Научится ли?

Специалисты уверены, что в ближайшие десятилетия эта область техники — разработка самоуправляемых автомобилей — будет стремительно развиваться. Эти машины наверняка войдут в нашу жизнь быстрее, чем многие ожидают. В то время как аутсайдеры десятилетиями безуспешно развивают «отечественное автомобилестроение», лидеры готовы умчаться от остальных на беспилотных машинах, как на ракетах.

Маркетинг против **ноу-хау**

Любопытно, что громкие успехи таких компаний, как «Тесла» или «Гугл», не меняют расстановки сил в автопроме. Одни отличаются в маркетинге, другие по-прежнему владеют ноу-хау.

Сенсационные заявления, сделанные Илоном Маском или руководством компании «Гугл», привлекли всеобщее внимание к самоуправляемым автомобилям. Однако из десяти важнейших патентов, используемых сейчас при производстве машин нового типа, большая часть принадлежит вовсе не людям из Силиконовой долины, а немцам (4 патента) и японцам (5 патентов).

По общему числу патентов, полученных на изобретения, которые можно использовать при производстве таких автомобилей, лидируют опять же немцы и японцы. Только в 2010—2016 годах, по сообщению газеты «Süddeutsche Zeitung», компания «Бош» получила 2710 подобных патентов, японский автоконцерн «Тойота» — 2061 патент, а «Фольксваген» — 1173 патента. Для сравнения; компания «Гугл» получила за это время лишь 140 патентов.

Автомобильные гиганты также намерены в ближайшие годы заняться производством самоуправляемых автомобилей. Компании «BMW» и «Ford» уже заявили, что хотели бы начать серийный выпуск таких машин в 2021 году.

Найден способ увидеть Вселенную до Большого Взрыва?

Американские и китайские астрофизики выступили с предположением, что существует возможность узнать о некоторых свойствах Вселенной до того, как произошел Большой Взрыв, изучая в микроволновом фоновом излучении Вселенной квантовые флуктуации сверхтяжелых частиц, существовавших на заре мироздания.

Как заявил Синган Чэнь из университета штата Техас в Далласе (США), то, что мы сегодня знаем о Большом Взрыве и рождении Вселенной, похоже на пачку случайно перемешанных фотографий: то время, когда каждая из них была снята, не подписано на них, и поэтому нельзя восстановить то, что произошло в то время. А значит, сегодня мы не можем точно сказать, сжималась ли первичная Вселенная или расширялась.

Чэнь и его коллеги пытались найти способ ответить на извечные космологические вопросы: что собой представляла Вселенная в первые мгновения после Большого Взрыва и как она выглядела до этого катаклизма, породившего наше мироздание.

Сегодня есть два подхода к этой проблеме. Большая часть космологов считает, что Вселенная родилась из сингулярности, начавшей стремительно расширяться в первые мгновения после Большого Взрыва. Другая часть полагает, что рождению нашей Вселенной предшествовала смерть ее «прародительницы», которая, вероятно, случилась в ходе так называемого «Большого Разрыва». По мнению Чэня и его коллег, ответ на вопрос, какая из этих идей верна, можно получить благодаря тому, что в моменты, предшествовавшие Большому Взрыву, «зародыш» нашей Вселенной содержал в себе множество сверхтяжелых элементарных частиц, колебавшихся на квантовом уровне. Как показывают расчеты, эти частицы, названные физиками «часовыми маятниками Вселенной», оставили свои следы в микроволновом фоновом излучении, которое сегодня активно изучается при помощи целого ряда наземных и космических обсерваторий, таких как BICEP2, «Планк» и WMAP.

Раскрытие «тикания» этих частиц-маятников потребует еще более чувствительных и точных наблюдений за «эхом» Большого взрыва, которым и является микроволновое фоновое излучение. Подобные исследования уже ведутся в рамках проекта BICEP3 и прочих экспериментов, поэтому Чэнь и его коллеги ожидают, что первые следы этих частиц будут найдены в ближайшее десятилетие.

Публикация в «Journal of Cosmology and Astroparticle Physics».

Обнаружена причина вымирания пчел

Группа британских и немецких ученых, а также канадские биологи в двух параллельных исследованиях подтвердили, что неоникотиноиды отрицательно влияют на популяции пчел. (Стоит пояснить, что неоникотиноиды — сравнительно небольшой класс органических соединений — инсектицидов, препаратов для уничтожения вредных насекомых).

В первом исследовании биологи наблюдали за тремя видами пчел, которые обитали в районах произрастания масличных культур, обработанных неоникотиноидами. Оказалось, что численность популяций насекомых резко снизилась в Венгрии и Великобритании, но не в Германии (из-за возможности насекомых опылять другие цветковые растения). Во всех трех странах наблюдалось снижение репродуктивных способностей пчел.

Во втором исследовании велось наблюдение за канадскими пчелами, обитавшими вблизи кукурузных полей, также обработанных инсектицидами. Оказалось, что средняя продолжительность жизни рабочих пчел данных районов была ниже нормы, также сокращалась численность пчеломаток в семьях.

Всего биологи пронаблюдали за пчелами, которые обитают вблизи полей суммарной площадью две тысячи гектаров. Эксперты отмечают, что в убыли попу-

ляций пчел виновны несколько факторов, использование неоникотиноидов является одним из них. Отмечается, что исследование финансировалось компаниями, производящими инсектициды, но его результаты оценивались независимыми экспертами.

Пчелы важны прежде всего для опыления растений. Только в США насекомые опыляют, по разным оценкам, до четверти всех сельскохозяйственных культур. Соответствующий рынок услуг в стране оценивается в 10—15 миллиардов долларов в год.

Одной из причин вымирания пчел ученые также называют мировую торговлю насекомыми, приводящую к распространению клеща-паразита *Varroa destructor*.

Обе работы опубликованы в журнале «Science».

Гравитационные волны и иные измерения

Дэвид Эндриот и Густаво Гомез из Института гравитационной физики в Потсдаме (Германия) считают, что всплески гравитационных волн, порождаемые сливающимися черными дырами или пульсарами, могут содержать в себе информацию о скрытых или «свернутых» измерениях Вселенной. Как известно, гравитационное взаимодействие заметно слабее трех других фундаментальных взаимодействий. Причиной этой слабости, по мнению авторов работы, может быть то, что оно взаимодействует не только с тремя «видимыми» измерениями и временем, а гораздо большим их числом.

В настоящее время нет единого мнения о том, является наша Вселенная четырехмерной или в ней гораздо больше измерений, часть из которых мы не видим по разным причинам. Существование этих измерений, как надеются физики, поможет «примирить» теорию относительности и квантовую физику и создать теорию квантовой гравитации, объясняющую, что происходит внутри черных дыр. К примеру, теория суперструн постулирует, что Вселенная изначально родилась десятимерной и обладала одним временным и девятью пространственными измерениями. Часть сторонников этой теории считают, что «лишние» шесть измерений схлопнулись и замкнулись сами на себя. Другие физики полагают, что наша четырехмерная Вселенная является лишь частью многомерной мультивселенной (Мультиверса), а остальные шесть измерений мы не можем увидеть и изучить.

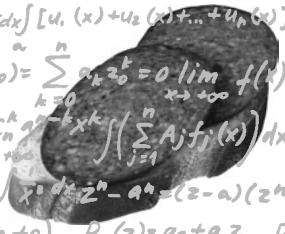
Эндриот и Гомез заявляют, что следы этих измерений, потенциальных параллельных Вселенных и Мультиверса могут скрываться в том, как «эйнштейновские» волны распространяются от их источника к детекторам LIGO и другим гравитационным обсерваториям на Земле. Ученые попытались выяснить, так ли это на самом деле, просчитав, как будут выглядеть гравитационные волны в «эйнштейновской» четырехмерной и суперструнной десятимерной Вселенной и сравнив их между собой. Как показали эти расчеты, дополнительные измерения действительно должны влиять на поведение и структуру колебаний пространства-времени, серьезно меняя два их свойства — гравитационные волны из «многомерной» Вселенной будут обладать необычной поляризацией, а их интенсивность в высокочастотной части спектра, превышающей тысячу герц, будет аномально высокой.

Пока оба эти эффекта нельзя выявить. LIGO просто не может наблюдать за столь высокочастотными колебаниями. А определение поляризации гравитационных волн требовало ввода в строй европейского детектора VIRGO, который начал работу в конце августа этого года. Но работа LIGO была в очередной остановлена. Как отмечают исследователи, их теория может быть проверена только в конце 2018 года или в начале 2019-го, когда обе гравитационные обсерватории будут работать одновременно. Тогда, надеются Эндриот и Гомез, мы сможем узнать, существуют ли другие измерения и связанные с ними параллельные миры или объединяющая их мультивселенная.

Статья вышла в «Journal of Cosmology and Astroparticle Physics».

Ал Бухбиндер

Весёлые серьёзности



Почему после сытного обеда клонит в сон?

Такая простая, вроде бы, вещь, а имеет, оказывается, специальное научное название: postprandial somnolence. Правда, на русский эти два мудреных слова переводятся очень просто: «послеобеденная сонливость», но объяснение нашей сонливости от этого, правда, не упрощается. Ученые, однако, справились и с этой загадкой, и на сегодняшний день данному феномену тоже есть научное объяснение, даже целых три.

Первое — триптофан виноват. Триптофан — это одна из аминокислот. После сытной еды в организме оказывается много углеводов (то есть глюкозы) и много белков (то есть аминокислот). Переработка повышенной глюкозы требует повышения уровня инсулина, а повышение уровня инсулина приводит к лучшему усвоению многих аминокислот (с переходом их из крови в мышцы), — но не триптофана. Оставшись главным в крови, он в большем количестве попадает и в мозг, а там его только и ждали: триптофан тут же перерабатывается в серотонин, серотонин — в мелатонин, а уж мелатонин — это как раз «гормон сна», его не зря так называют.

Второе объяснение: орексин виноват. Орексин — это вещество, вырабатываемое в некоторых специализированных нейронах мозга и стимулирующее активность мозговой деятельности. Глюкоза же обладает тем вредным свойством, что увеличивает приток ионов калия в эти нейроны. А увеличенный против нормы приток калия подавляет производство орексина. И мозг, не получая подхлестывания, впадает в спячку.

Ну, а третье объяснение еще проще: не глюкоза сама подавляет производство орексина, а вызванное ею повышение инсулина в крови. Это он вызывает повышенный приток калия — и так далее.

Да, сложна природа. Есть о чем подумать, пока дремлешь после чревоугодья с возлияньями.

В английском Лестерском университете выходит студенческий «Журнал особых физических проблем». Студенты публикуют в нем результаты своих экспериментальных и теоретических работ, готовясь таким манером к защите диплома. Работы

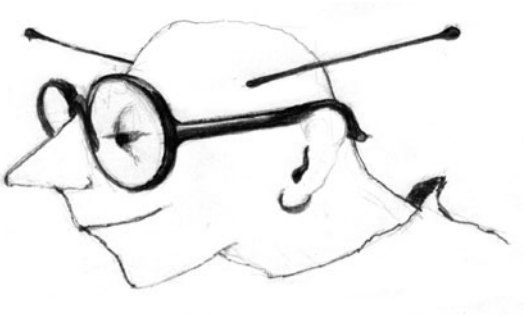
эти, прямо сказать, не из тривиальных. Так, в одном из недавних номеров журнала был опубликован теоретический расчет, посвященный довольно жутковатому вопросу: «Сколько времени понадобится вампиру, чтобы глотнуть человеческой крови». Оказывается, и это можно рассчитать, если знаешь некоторые законы гидродинамики и пару-другую параметров человеческого организма. Авторы исходили из того, что вампир хочет только напиться, но не хочет убивать свою жертву. Это сразу ограничивает долю крови, которую он может выпить, — не более 15% (от 5 литров, которые есть в организме), потому что, выпив больше, он резко нарушит сердечный ритм, а меньше ему жалко. Далее, зная, что аорта разветвляется на пять артерий, и, оценив давление крови в каждой, авторы сравнили его с внешним давлением и, пользуясь законами гидродинамики, вычислили скорость потока, льющегося в глотку перекусившего артерию вампира. А зная скорость потока и вышеупомянутое количество жидкости (0,75 литра), уже легко было подсчитать время, необходимое вампиру для завершения процедуры — 6,4 минуты.

Позже в том же журнале другие авторы подсчитали время еще более страшного события — гибели человечества в результате эпидемии, вызванной вирусом, превращающим людей в зомби. Оказалось, что в простейшем случае, если каждый зомби с вероятностью 90% заражает одного человека в день (иными словами, эпидемия подчиняется закону «2 в степени x», где x – число прошедших дней), уже через месяц с небольшим от человечества останется всего 300 здоровых индивидов. К счастью, в более реалистичных вариантах (с учетом бегства людей от зомби и борьбы с ними, рождения здоровых детей и так далее) наши шансы выжить постепенно повышаются. Но все равно страшновато.

Веселенькие детские игры, не правда ли...

Говорящие очки

Американские специалисты разработали прототип гарнитуры, которая служит для управления некоторыми функциями смартфона и умного дома с помощью голосовых команд. Гарнитура костная, то есть имеет технологию передачи звука через кости черепа во внутреннее ухо. В отличие от традиционных наушников, это позволит



не закрывать ушную раковину, человек будет слышать все, что происходит вокруг него. При этом звук, издаваемый костными динамиками, услышит только сам пользователь. Устройство состоит из костного динамика, микрофона, аккумулятора и Bluetooth-модуля. В отличие от обычных гарнитур, эта крепится не на ухо, а на дужку очков — в комплекте с гаджетом поставляются силиконовые чехлы для крепления на дужки очков разного размера. Устройство работает в паре с приложением, которое позволяет реализовать «умные» функции гаджета — распознавание речи и выполнение базовых функций голосового помощника, при этом из-за особенностей работы костных динамиков слышать ответы может только пользователь. Пользователь получит стандартный набор функций голосового помощника: звонки, текстовые сообщения, управление умным домом, поиск информации в интернете и добавление событий в календарь.