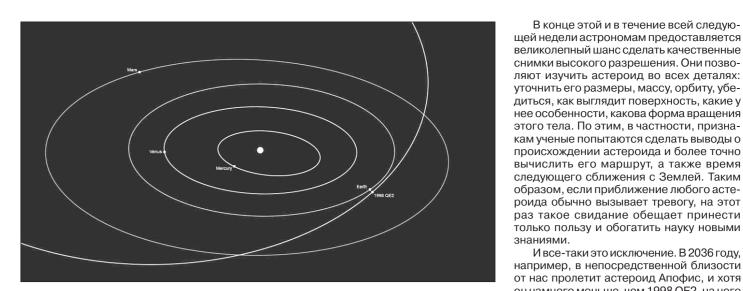
№ 5 (94),

Открытия Изобретения Идеи





Дом, где поселится солнце



Республика Корея, был наконец дан старт, началось строительство международного экспериментального термоядерного реактора. Затраты разделили так: Евросоюз вносит 45% объема финансирования, остальные участники, в том числе Россия - примерно по 9% от общей суммы. У каждой стороны свои обязательства в этом проекте. Наша доля инвестируется в основном в виде высокотехнологичного оборудования. Российским специалистам поручено, в частности, производство 18 уникальных систем будущей установки. в этом процессе задействовано более 30 ведущих научно-исследовательских учреждений, предприятий, производствен В обязательства России входит, напри-

Россия, США, Япония, Китай, Индия и

мер, изготовление 176 панелей для первой стенки реактора. Это тот барьер, который находится непосредственно на пути раскаленной плазмы и защищает остальные системы от тепловых потоков. Российские предприятия изготовят около 40% от всего требуемого количества элементов облицовки первой стенки реактора, причем отечественным специалистам предстоит выполнить наиболее сложные, энергона пряженные панели, на которые приходится максимальный тепловой поток. Из России в Кадараш отправятся также сверхпрово



Астрономы навели радары на приближающийся к Земле астероид.

И все-таки это исключение. В 2036 году, например, в непосредственной близости от нас пролетит астероид Апофис, и хотя он намного меньше, чем 1998 QE2, на него уже обращено повышенное внимание: важно убедиться, что Земле ничего не угрожает. Как раз для того, чтобы иметь более четкое представление о маршрутах потенциально опасных космических тел, NASA развивает специальную программу NEO (Near Earth Objects). В минувшем году, по данным Лаборатории реактивного движения в Пасадене, американский конгресс

В конце этой и в течение всей следующей недели астрономам предоставляется великолепный шанс сделать качественные снимки высокого разрешения. Они позво-

диться, как выглядит поверхность, какие у нее особенности, какова форма вращения этого тела. По этим, в частности, признакам ученые попытаются сделать выводы о

вычислить его маршрут, а также время

роида обычно вызывает тревогу, на этот

только пользу и обогатить науку новыми

Еще раз — через 200 лет

знаниями.

Свидание ожидается совсем скоро: в ночь на 1 июня мимо нашей планеты пролетит астероид 1998 QE2. Расстояние между нами будет хоть и ближайшее (5,8 миллиона километров), но не опасное, даже в самой близкой точке пришелец из космоса окажется почти в 15 раз дальше от Земли, чем ее естественный спутник Луна. Это обстоятельство нисколько не снижает интерес к приближающемуся астероиду, ведь в следующий раз он окажется на сопоставимой дистанции не раньше, чем через 200 лет. А значит, есть все основания воспользоваться визитом.

Это прекрасная возможность отследить астероид, который на некоторое время впервые окажется отличной мишенью для целого ряда обсерваторий - в частности, в Аресибо и Голдстоуне. С помощью радаров астрономы собираются провести тщательное наблюдение за небесным телом, размер которого, как считается, составляет около 2,7 километра, он примерно в 9 раз больше круизного лайнера Queen Elizabeth 2. И это практически все, да и то приблизительно, что известно сегодня о параметрах астероида, который был открыт учеными Массачусетского технологического института 19 августа 1998 года (отсюда и название).

увеличил бюджет программы c 6 до 20 миллионов долларов, что дает американским университетам и обсерваториям возможность уделить самое серьезное внимание изучению околоземных объектов.

В рамках этой программы, в частности, в 2016 году планируется запуск в космос робота-разведчика, ему предстоит собрать информацию об одном из самых опасных для нас астероидов - 1999 RQ36. У этого объекта есть и имя собственное - Бенну, как звали птицу, олицетворявшую душу египетского бога Озириса. Имя самого бога дали зонду: миссия OSIRIS Rex направится к астероиду, сядет на его поверхность, заберет образцы грунта и к 2023 году привезет их на Землю. Если операция пройдет успешно, ученые рассчитывают получить гораздо больше информации не только о самом астероиде, но и о происхождении Солнечной системы и даже формировании жизни, если посчастливится обнаружить в образцах грунта органическую молекулу. Возможность опасной встречи Земли с астероидом Бенну пока прогнозируется в пределах 2169 - 2199 годов. То есть раньше, чем ожидается следующее свидание с астероидом 1998 QE2, который приблизится к нам в конце этой недели.

АНТОН **М**ИХАЛЕВ.

ГОРИЗОНТЫ

Проект международного термоядерного реактора получает новое развитие.

- Вам повезло, что приехали сейчас, пока еще есть возможность увидеть нутро опорной площадки, через пару месяцев она будет уже полностью закрыта плитами!

Такими словами нас встречали у огромного котлована, которому суждено стать фундаментом одного из самых грандиозных сооружений современности. Здесь, в Кадараше на юге Франции, развернута строительная площадка мощнейшего международного экспериментального термоядерного реактора, обещающего открыть человечеству путь к неиссякаемому источнику доступной энергии. Проект, остававшийся многие десятилетия лишь мечтой, нынче с каждым днем обретает зримые очертания. Вот и это разрытое пространство площадью более 40 гектаров, откуда извлекли не менее 210000 кубометров грунта, уже и котлованом-то не назовешь: дно гигантской ямы устилают тяжеленные пластины с диковинными «шипами». Их как раз и спрячут под плитами, так что хитрая система сейсмической изоляции - а именно над ней сейчас кипит работа - уже совсем скоро будет

Система - одна из многочисленных степеней защиты гигантской машины, которую поставят на этом месте, ее безопасность будет обеспечиваться еще и другими способами, а потому в случае какого-либо сбоя, вызванного природным катаклизмом или технологической ошибкой, катастрофы, утверждают ученые, не предвидится: взрыва и разрушений не будет, эвакуации окрестного населения не потребуется. Система безопасности, просчитанная до малейших мелочей, подразумевает и самые строгие правила доступа на эту территорию, а также соответствующую экипировку. Последнее соблюдается неукоснительно, несмотря на то, что корпус, где будет храниться радиоактивный тритий (ради него, собственно, и предпринимаются особые меры предосторожности), еще даже не построен. Он расположится на этой же площадке, где и сам реактор, наряду со зданием диагностики, которое также еще только предстоит возвести. Но таковы правила: здесь четко соблюдают все требования к пребыванию на режимных объектах, использующих радиоактивные элементы, хотя самих этих объектов еще нет, пока только сооружается фундамент для них.

Подземная часть реакторного комплекса займет еще несколько метров, ведь на нее встанет махина массой около 360000 тонн и высотой до 60 метров только на поверхности земли. И все-таки цифры, какими бы внушительными они ни были, сами по себе не производят впечатления, пока не сопоставляешь их с тем, что строится на этом месте. А строится ни много ни мало - дом для солнца, вернее - термоядерный реактор, внутри которого будут происходить такие же процессы, как в недрах любой звезды и, в частности, нашего светила. Разве что температура солнечного ядра примерно в десять раз ниже, чем та, которая ожидается в реакторе: его нутро будет разогрето до 150 миллионов градусов по Цельсию и даже выше, при этом должны оставаться потенциальные возможности для ужесточения этого чудовищного пекла. Высокая температура - одно из главных условий, обеспечивающих реакцию, в результате которой будет вырабатываться энергия колоссальной мощности. Вот этот процесс и хотят подчинить человеку.

Идея родилась более полувека назад, когда вопрос об истощении природных энергетических ресурсов стоял еще не так остро, как сегодня, но уже тогда было очевидно: запасы нефти, газа и угля не беспредельны, рано или поздно подойдут к концу. Между тем, мы и по сей день опираемся в основном на них, они примерно на 85% удовлетворяют нашу потребность в энергии. А потребление растет и будет расти все более активными темпами, ведь к середине нынешнего столетия население планеты по самым скромным подсчетам достигнет 9 - 10 миллиардов!

Энергия ветра и солнца выручает нас в очень скромных масштабах. Не решат проблему и новые гидроэлектростанции, вдобавок они основательно загрязняют окружающую среду, как и использование нефти, газа, угля. Масштабы выбросов СО. в атмосферу год от года становатся во более опасными для планеты. Реальную альтернативу природным энергетическим ресурсам составляет пока только атомная энергетика. Но и она, как известно, до-

поля, которое может ограничить движение заряженных частиц, создавая одновременно термоизоляцию от стенок камеры, впервые была высказана в России. Этот принцип использовали при создании токамака (сокращение от слов «тороилальная камера с магнитными катушками»). В модифицированный вариант реактора (тоградусов

> обретать реальные контуры. Все очевиднее становились и преимущества его использования. Во-первых, это

> > правда, плохо, но его несложно получать из лития, которого в земной коре примерно в 200 раз больше, чем урана. Да и требуется такого сырья - считаные граммы. Во-вторых, радиационная безопасность термоядерного реактора примерно в 1000 раз выше. чем у атомной станции. Плюс практически безотходное производство, нет выбросов углекислого газа, нет опас-

Но есть только одна промаки, отрабатывая принципы работы

на сегодняшний день - установки ЈЕТ в Великобритании - нет параметров, которые могли бы убедительно доказать, что человек способен управлять термоядерным синтезом колоссальной мощности. Чтобы продемонстрировать это, потребовался экспериментальный термоядерный реактор гигантской мощности, его создание как раз - цель международного проекта ИТЭР (ITER).

расшифровывается как International thermonuclear experimental reactor, но она несет в себе и второй смысл, поскольку сочетание букв дает латинское слово «iter» - «путь». Путь к термоядерной энергетике, надо сказать, оказался долгим и тернистым: проект начинался соглашением 1985 года, которое подписали три президента - Михаил Горбачев, Рональд Рейган и Франсуа Миттеран. Долгие двадцать лет ушли на всевозможные согласования и политические дебаты. Много споров было связано, в частности. с выбором варианта реактора, говорит заместитель генерального директора проекта Карлос Алехалдре. Американский или российский? В итоге победил российский вариант - как более перспективный и научно обоснованный. Что же касается места строительства международного реактора, за которое боролись несколько стран, в том числе Канада и Япония, преимущество

которого участвуют Европейский союз,

дящий кабель для катушек тороидального поля, системы нагрева плазмы и генерации тока, уникальные системы диагностики и другое оборудование. Участие в проекте по существу помогло создать в ей стране целую отрасль промышле ности, где заняты тысячи специалистов

У участников проекта есть не только обязательства, но и равные права на обладание всей нарабатываемой технологией Это значит, что экспериментальный проект должен не только доказать возможность получения доступной энергии с помощью термоядерного синтеза, но и дать каждой стороне-участнице технологическую базу для самостоятельного строительства термоядерного реактора. Правда, стоимость такова, что одной стране, даже самой богатой, это не по силам. Неслучайно следующий шаг - создание промышленного термоядерного реактора DEMO, который уже начнет вырабатывать энергию для потребителя, - тоже, как ожидается, будет создаваться в международной

Кстати, цена реактора - излюбленная тема критиков проекта, полагающих, что он не заслуживает тех сумасшедших денег, которые на него тратятся. Речь действительно идет о миллиардах долларов. Цель того стоит, считает руководитель научного подразделения ITER, физик-теоретик Ричард Питтс, ведь этот проект обещает не только энергию и принципиально новые технологии, он еще двигает вперед фундаментальную науку. «В физике плазмы, - говорит ученый, - все еще очень много белых пятен, и тот, кто сможет ответить на ее вопросы, - прямой кандидат на Нобелевскую премию. Что же до критиков, их было немало и при строительстве Большого адронного коллайдера: долгие годы в инициаторов проекта летели стрелы, а сегодня все убедились, что эта машина способна обеспечить потрясающие научные результаты».

Более лаконичная оценка прозвучала в ходе телеконференции, когда на связь с Кадарашем вышли Москва, Барселона, Окридж (США), Пекин, Индия, и вопрос о смысле дорогостоящей затеи, заданный журналистом, был адресован сразу всем. Ответ дал российский представитель проекта ITER Александр Петров: «У человечества просто нет другого выхода, как участвовать в этом строительстве, - сказал он, - а иначе тупик». Вот какие ожидания от термоядерного реактора, обещающего неограниченные возможности энергетики! Когда же наконец будет достигнут долго-

жданный результат? Первоначально ввод в действие экспериментальной установки предполагался в 2016 году, но возникли трудности, и срок постепенно сдвинулся на ноябрь 2020-го. Сегодня в Кадараше признают, что придется сместить сроки еще раз. Строительство дома, где поселится солн це, затягивается, а потому первая плазма, считают специалисты, ожидается не ранее октября 2022-го. Что ж, наберемся терпения. Проект того стоит.

ВИОЛА ЕГИКОВА

На снимках: территория будущего

Мыши пошли на рекорд Геном мыши достаточно хорошо изучен, а раз так, можно наметить самый ши-



Завершен полет космического аппарата с живыми организмами на борту.

Сообщение промелькнуло в сводках новостей практически незамеченным. Во всяком случае широкого общественного внимания к себе точно не привлекло. Между тем в предыдущее воскресенье произошло очень важное событие: 19 мая в 7 часов 12 минут на территории Оренбургской области успешно приземлился космический биологический спутник «БИОН-М», который месяц находился на

земной орбите. Встречать аппарат отправилась из Москвы большая команда специалистов биологи, химики, биохимики, инженеры, техники, летчики... С таким волнением, с каким они спешили к экипажу биоспутника, стремятся разве что только к самым близким и родным после долгой разлуки. Но эта ситуация все равно выделялась, она была особенная, ведь на Землю возвращался аппарат, на борту которого проводились уникальные эксперименты, и теперь их результаты зависели ровно от того, насколько оперативно, четко и грамотно содержимое биологического спутника перебазируют в Москву, в лаборатории Института медико-биологических проблем РАН...

Институт - основной координатор проекта, в котором участвуют многочисленные научные центры России - свыше 40, а также ученые США, Германии, Италии, Франции и ряда других стран. О проекте «БИОН-М» наша газета подробно рассказывала в марте, когда еще только проходила предполетная подготовка («Земля пошлет в космос метеорит» - «Эврика!» за 25.05.13). Отмечалось, в частности, что запуск биологического спутника осуществлялся в нашей стране впервые после 16-летнего перерыва - срок серьезный для подобных исследований. Программу удалось, наконец, возобновить при поддержке Роскосмоса, причем впервые предполагалось проведение экспериментов, которые ранее никогда не осуществлялись или по крайней мере не проводились в таких масштабах

рокий спектр исследований на клеточном. молекулярном уровне, чтобы проследить экспрессию генов в условиях космоса. Это позволяет лучше понимать воздействие космического полета на человеческий организм, ведь исследования с помощью биологических спутников работают на человека, помогают сохранить его здоровье, силы, жизнь, наконец. На аппарате «БИОН-М» планировалось провести около 30 различных экспериментов. В том числе экзотический под названием «Метеорит».

Смысл состоял в том, чтобы поместить в специальные контейнеры микроорганизмы и посмотреть, что будет с ними под воздействием открытого космоса, а также при прохождении через плотные слои атмосферы, в процессе которого лостигаются экстремальные значения температуры. Если микроорганизмы выдержат эти условия и не погибнут, не сгорят, это обстоятельство прибавит оптимизма сторонникам теории панспермии. то есть появятся серьезные аргументы в пользу возможности занесения спор жизни на Землю из космоса - с помощью метеоритов, например. До сих пор в этих космических пришельцах обнаружить живые микроорганизмы не удавалось. Но, может быть, искусственный метеорит их продемонстрирует?

Понятно, что к этой теме было обращено особое внимание во время прессконференции по случаю приземления биоспутника, которую провели на минувшей неделе в Институте медико-биологических проблем РАН. Заместитель директора ИМБП и научный руководитель проекта «БИОН-М», профессор Владимир Сычев сохраняет интригу: по его словам, контейнеры, имитирующие метеорит, еще исследуются, а потому говорить о том, выжили или нет микроорганизмы, пока рано. Но судя по тому, с каким удовлетворением говорилось об этом эксперименте, можно ожидать самое интересное развитие событий...

Ученые вообще удовлетворены результатами полета, и хотя он прошел не без потерь (часть животных, что неизбежно, погибла), оценивают его очень высоко. По словам Ричарда Бойла, партнера российских ученых из NASA, его чрезвычайно впечатлили не только масштабы проведенных экспериментов, но и то, как грамотно и в какие сжатые сроки была организована доставка содержимого био-

спутника в лаборатории. Это и в самом деле заслуживает упоминания, поскольку речь идет об очередном рекорде. На разгрузку после посадки обычно отводится 6 часов. Но с аппаратом «БИОН-М» удалось справиться вдвое быстрее: он приземлился в 7.12 в Оренбургской области, а в 19 часов все материалы были уже в Москве, где их ждали в полной готовности лаборатории, и всю ночь, до 8 утра, там кипела работа, чтобы обеспечить качественную базу для дальнейших исследований

Полет завершен, но кропотливая работа над проектом будет продолжаться еще несколько месяцев: предстоит внимательно изучить полученные результаты, а потому главный разговор о результатах экспериментов на «БИОН-М» еще впереди. А пока можно лишь поздравить ученых, конструкторов и всех, кто участвовал и продолжает участвовать в этом проекте, с большим успехом. И пожелать удачи: в следующем году биологические программы в космосе будут продолжены уже на спутнике «Фотон».

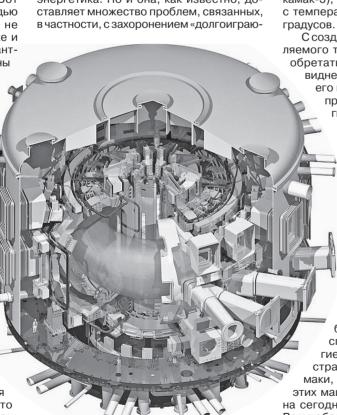
Начнем с того, что ни один биологический спутник в мире еще не летал так долго, до сих пор рекордной была продолжительность полета в 22 дня, а тут обитателям биоспутника предстояло провести на орбите целых 30 суток. Соответственно ученым и инженерам надо было тщательно подготовить все системы жизнеобеспечения для животных, продумать надежную

работу приборов, ведь мыши или гекконы

не могут выполнить ремонт, если что вый-

ВИОЛА ЕГИКОВА. Фото Олега ВОЛОШИНА

дет из строя. Мыши, кстати, на российском реакторного комплекса (вид сверху); на спутнике отправлялись в космос впервые строительной площадке; макет будущего это обстоятельство особенно подогревало интерес к экспериментам. И вот почему. 5-я стр., 27 мая 2013 года, «МОСКОВСКАЯ ПРАВДА»



щих» радиоактивных отходов, а это опять нагрузка на окружающую среду! И есть еще психологический фактор: аварии предыдущих лет породили у населения страх перед атомными реакторами. Энергия в них вырабатывается благо-

даря ядерной реакции деления тяжелых элементов (урана). Но выделение энергии возможно и при слиянии легких элементов, как это происходит на нашем Солнце и любой другой звезде. Можно ли то же повторить на Земле? Термоядерная реакция в условиях нашей планеты наиболее доступна на основе взаимодействия ядер изотопов водорода - дейтерия и трития. Но чтобы они соединились, их смесь надо нагреть до чудовищной температуры - почти впятеро большей, чем на Солнце, в таких условиях газы превращаются в ионизированную плазму, причем скорость раскаленных ядер такова, что высвобождается колоссальная энергия.

Оказалось, что сотворить «искусственное солнце» на Земле можно, только получается водородная бомба. Или надо научиться управлять термоядерным синтезом. Потребовались десятилетия, чтобы человек нащупал подступы к этой проблеме, и здесь приоритет по праву принадлежит отечественным ученым. Это прежде всего академики А. Д. Сахаров, И. Е. Тамм, Л. А. Арцимович, М. А. Леонтович, Б. Б. Кадомцев... Идея удерживать раскаленную плазму с помощью магнитного

1968 году Курчатовский институт создал камак-3), способный удерживать плазму с температурой уже около 5 миллионов С созданием этой машины идея управляемого термоядерного синтеза начала

> практически неисчерпаемая энергия, ведь запасов водорода в океанах сколько угодно, с тритием,

ности взрыва.. блема: термоядерный реактор, способный обеспечивать энергией, еще надо создать. В разных странах мира стали строить тока-

этих машин. Но даже у самой крупной

Название - аббревиатура, которая после долгих обсуждений было отдано югу

Шесть лет назад проекту, в реализации