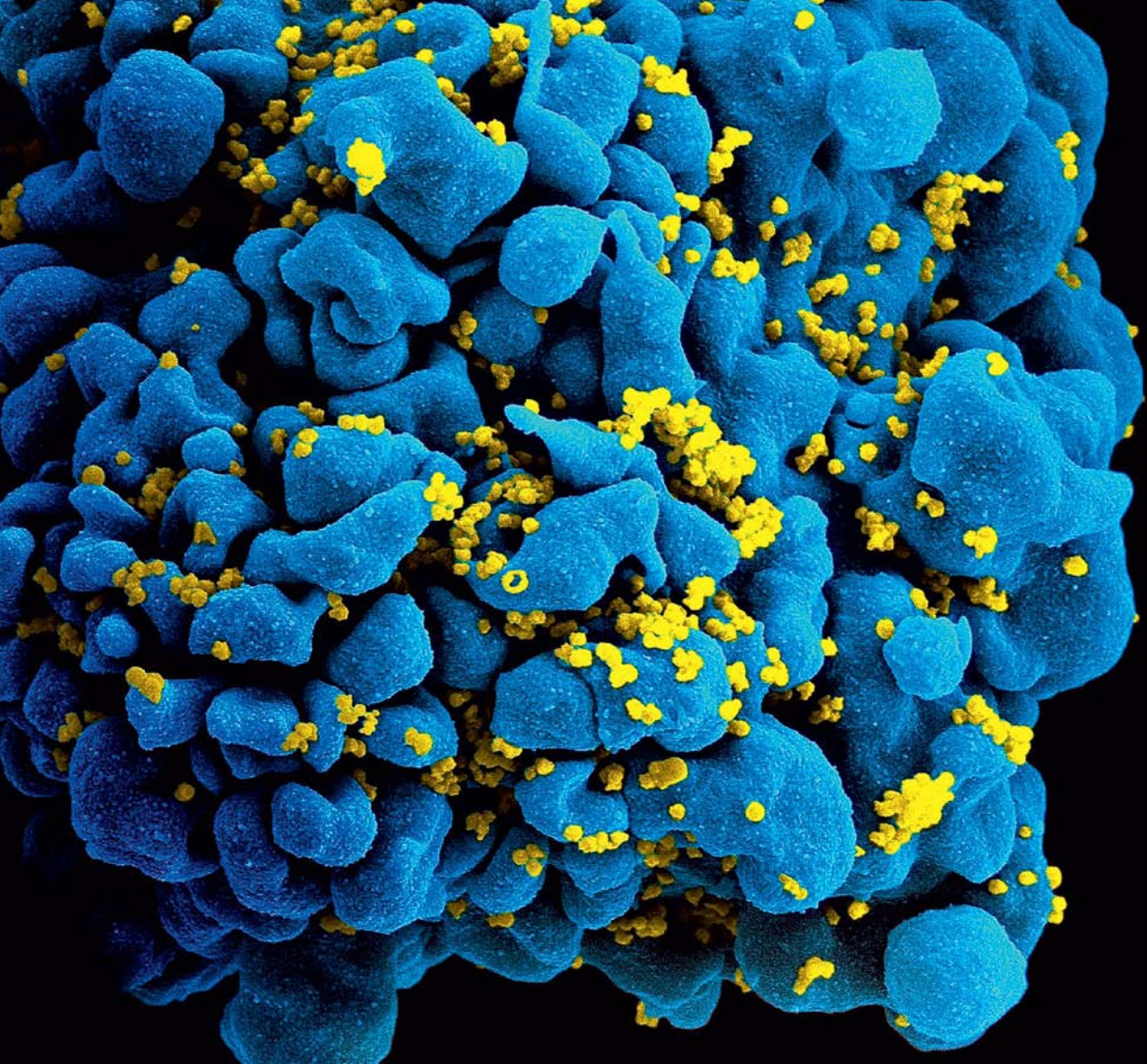


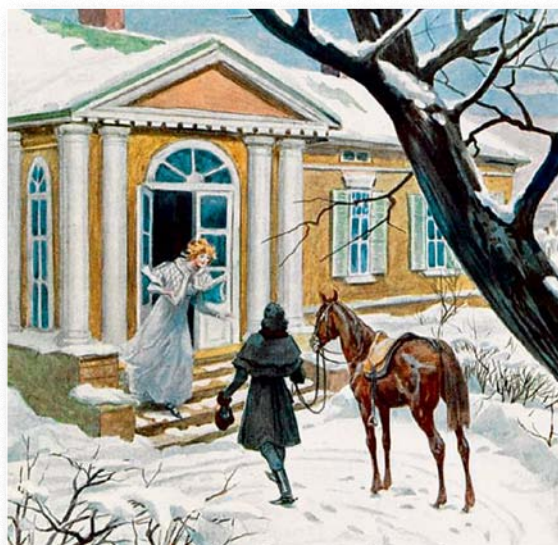


НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN: 1683-9528

2

2018 ● Совсем скоро яркий белый фонарь Юпитер снова будет освещать нам дорогу ● Академик Голицын заверяет: «На новую ступеньку мы точно поднимемся» ● Человек и искусственный интеллект: приглашаем экспертов к дискуссии ● Кстати, намечается слияние ИИ, криптовалют и интернета вещей...



2017-й в российской археологии: самые интересные открытия года (материал подготовил Е. Антонов) 2

Археологические экспедиции работают по всему миру и ежегодно совершают множество открытий, которые вызывают широкий интерес. Американский научно-популярный журнал «Archeology» регулярно составляет список главных находок года. Похожий рейтинг публикует и британское популярное издание «Heritage Daily». Российские открытия в эти и им подобные списки, к сожалению, редко попадают, вероятно, из-за языкового барьера, а собственного научно-популярного археологического журнала в нашей стране нет.

На своём сайте «Наука и жизнь» уже не первый раз подводит археологические итоги года. Неизменный горячий отклик посетителей сайта подтолкнул нас предложить свой рейтинг «Российская археология – 2017», причём в расширенном варианте, и читателям печатной версии журнала.

Г. ГОЛИЦЫН, акад. — От земных гармоник до гармонии Вселенной (беседу ведёт Н. Лескова)	8
Ошибка футуролога	13
А. ПАХОМОВ — Небо в марте — апреле 2018 года	14
А. ЛАГУТЕНКОВ — Криптовалюты. Правила применения	22
Бюро иностранной научно-технической информации	28, 101
К. НАДЕЖДИН, канд. физ.-мат. наук — Можно ли победить болезнь Альцгеймера?	32
А. СУББОТИНА, К. СТАСЕВИЧ — Вакцина против ВИЧ: надежда возвращается	38

Вести из институтов

Е. ЗУБКОВА — Бактериальный продукт может в лечении ран (41). Почвенные бактерии Арктики кормятся за свой счёт (68). Н. МАРКИНА — В интернет — без движений и голоса (135).	
Бюро научно-технической информации	42
П. АМНУЭЛЬ — Искусственный интеллект — помощник или соперник?	44
Кунсткамера	49, 70
О чём пишут научно-популярные журналы мира	50
И. ГРАЧЁВА, канд. филол. наук — «И кудри чёрные до плеч...»	54
В. МАКСИМОВ, канд. филол. наук — Из истории фамилий	60

Представьте миру свои исследования (журнальный вариант отрывка из книги Е. З. Мейлихова «Искусство писать научные статьи: Научно-практическое руководство»)	64
Д. ЗАРУБИНА, канд. филол. наук — Золото в кубышке	72
Л. МАЧУЛИН, канд. техн. наук — Октановое число. Опровержение мифов	74

«УМА ПАЛАТА»

Познавательный-развивающий раздел для школьников

С. МОЙНОВ, канд. техн. наук — Живые ископаемые (81). Е. ПЕРВУШИНА — Забытые буквы (90). Б. ЕРМОЛАЕВА — Петушок — красный гребешок (94). Д. МАКСИМОВ — «Кенгуру» для всех-всех-всех (96).

На Земле как на небе; Шар — идеальная форма (отрывки из книги Н. Д. Тайсона «Астрофизика с космической скоростью, или Великие тайны Вселенной для тех, кому некогда»)	97
И. СОКОЛЬСКИЙ, канд. фармацевт. наук — Пшено сарацинское, хлебные зёрна восточных стран	102
А. ХАНЫЯН — Одинокая пешка стремится в ферзи. Опозиция	110
И. СОКОЛЬСКИЙ, канд. фармацевт. наук — Чеснок и витамины	113
А. АЛЕКСЕЙКО — Укоренение черенков зимой	114
А. СИЛЕНГИНСКИЙ — Тупик (фантастический рассказ)	116
Наука и жизнь в начале XX века	125
Р. БОРОЗНЯК — Эволюция банкнот	126
Ю. ФРОЛОВ — Кошки, которые ждут	130
Маленькие хитрости	132
Ответы и решения	134
Кроссворд с фрагментами	136
Т. КОЛЬЦОВА, докт. искусствоведения — Скрыты за сторами киота	138

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Клетка иммунной системы, поражённая ВИЧ. Фото: NIAID. (См. статью на стр. 38.)

Внизу: Он пел любовь, любви послушный, / И песнь его была ясна... (См. статью на стр. 54.)

4-я стр. — Святитель Николай Чудотворец — деревянная скульптура XVI века из собрания Государственного музейного объединения «Художественная культура Русского Севера». (См. статью на стр. 138.)



НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 2

ФЕВРАЛЬ

2018

Журнал основан в 1890 году.
Издание возобновлено в октябре 1934 года.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ

2017-Й В РОССИЙСКОЙ АРХЕОЛОГИИ:

Фото Александра Пахнова, Институт археологии РАН.



ВЕНЕРА БРЯНСКАЯ

Во время раскопок стоянки Хотылёво 2 в Брянской области нашли женскую фигурку, вырезанную из бивня мамонта. Традиционно такие находки называют «палеолитическими Венерами». Фигурка хорошо сохранилась, что делает её довольно редкой:

чаще всего статуэтки находят разбитыми на фрагменты.

«Большинство учёных считают, что это были обрядовые, ритуальные предметы, их изготавливали, а потом либо ломали, либо “хоронили” в специально выкопанных ямах. Поэтому целых “Венер” намного меньше, чем обломков: несколько десятков

Палеолитическая Венера со стоянки в Хотылёво.

против сотен», — пояснил К. Н. Гаврилов, кандидат исторических наук, начальник экспедиции Института археологии РАН, работающей в Хотылёво.

«Венера Брянская» небольшая — высотой около 5 см (см. 2-ю стр. обложки) — и представляет собой изображение тучной (беременной?) женщины с подчёркнуто большими животом и грудью. Часть груди и живота отслоилась вдоль естественной трещины. Статуэтку не отполировали, на ней видны следы обработки. Возможно, их оставили специально, чтобы придать «Венере» особую выразительность. Слой, в котором нашли фигурку, датируется радиоуглеродным анализом 23 тысячами лет назад, то есть статуэтка относится к средней поро верхнего палеолита.

УРАЛЬСКИЙ ВЕРБЛЮД

Следующее открытие тоже относится к каменному веку — в Каповой пещере (Южный Урал, Башкортостан) расчистили изображение верблюда (международной группой руководил Э. Гийаме, реставратор из Андорры). Оно было частью рисунка, известного ещё с конца 1980-х годов как «Лошадки и знаки», но раскрыто только теперь. Верблюд нарисован краской из охры и угля. Наиболее вероятный возраст ри-

сунка — от 13 до 26 тысяч лет.

Где художник увидел верблюда, точно неизвестно. Животные могли жить на Южном Урале — в то время там были участки тундры и степи, которые рассекли лесные массивы. В таких условиях верблюды соседствовали бы с мамонтами и шерстистыми носорогами. Но нельзя исключать, что верблюды лишь случайно забредали на Урал, а художник видел



Фото: Институт археологии РАН.

Расчистка рисунка в Каповой пещере.

САМЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ОТКРЫТИЯ ГОДА

их южнее — около Каспийского моря, где они точно водились.

По мнению В. С. Житенёва, доктора исторических наук, руководителя экспедиции МГУ, которая мно-

го лет работает в Каповой пещере, по стилю рисунки ближе всего к искусству Франко-Кантабрийского региона (современная северная Испания и юго-восточная Франция). Но там

изображений верблюдов нет. Сходство стиля может показать путь, которым пещерное искусство пришло на Южный Урал, а новый сюжет — результат его развития в местных условиях.



фото: Swiss National Science Foundation.

МНОГООБЕЩАЮЩИЙ КУРГАН

В сибирской «Долине царей» обследовали скифский курган, который может оказаться крупнейшим и древнейшим в южной Сибири. Памятник, получивший название «Туннуг 1», судя по подробной трёхмерной модели, спутниковым снимкам и предварительным раскопкам, очень похож на знаменитый «Аржан 1» (конец IX — начало VIII века до н. э.; см. «Наука и жизнь» № 5, 2010 г.). Последний считался самым ранним в регионе, но «Туннуг 1» может составить ему конкуренцию: радиоуглеродный

анализ брёвен показал даты с разбросом от 904-го до 802 года до н. э.

Курган обещает быть и необычайно богатым: он находится в труднодоступном месте, среди болот, и потому может оказаться неграбленным. Кроме того, слой вечной мерзлоты, который обычно образуется под каменной насыпью курганов в «Долине царей», прекрасно консервирует находки. Это значит, что археологов могут ждать не только золотые изделия, но и предметы из дерева, ковры или даже ледяные мумии.

Вид на курган «Туннуг 1». В отличие от остальных курганов, возведённых на террасах, новооткрытый памятник находится в низине, среди болот.

Предварительные раскопки на «Туннуге 1» проводила совместная экспедиция, в которой участвовали сотрудник Бернского и Сиднейского университетов доктор Дж. Каспари (Gino Caspari), а также специалисты Института истории материальной культуры РАН Т. Р. Садыков и Е. К. Блохин. Поддержку работам оказал и Государственный Эрмитаж.

БОГ ИЗ-ПОД МОСТА

Одну из интереснейших российских находок обнаружили «под мостом». Почти в прямом смысле: перед строительством Крымского моста археологи обследовали дно Керченского пролива. Среди 60 тысяч предметов, которые поднимали на поверхность, оказалась и голова терракотовой статуи какого-то бога или героя.

«До сих пор ничего подобного во всём Северном Причерноморье не находили, — подчёркивает С. В. Ольховский, руководитель отряда Института археологии РАН, который вёл исследования в Керченском проливе. — Голова уникальна своими размерами: обычно высота античных «терракот» не превышает 40 см, «керченская» же голова выполнена в натуральную величину. Её оттиснули в форме, затем прочертили бороду и волосы, а потом обожгли. Датируют скульптуру V веком до н. э.

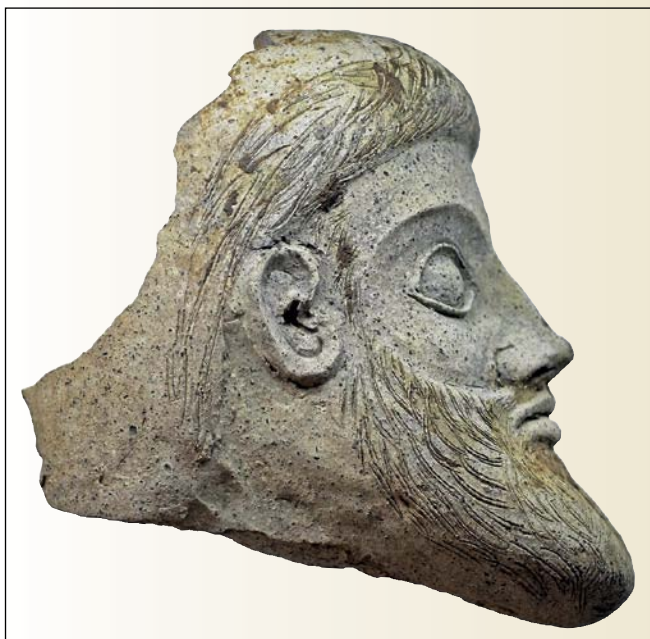


Фото: Институт археологии РАН.

Терракотовая голова из Керченского пролива.

Скорее всего, её изготовили в одном из греческих городов Малой Азии».

В проливе голова оказалась, по-видимому, случайно. На месте современной Керчи в древности был город Пантикапей, столица Боспорского царства. Каким-

то образом голова попала в море недалеко от порта древнего города. В 70-х годах XX века дно пролива углубляли, и, видимо, тогда скульптура и другие предметы переместились вместе с грунтом в то место, где сейчас строят мост.



Фото: Институт археологии РАН.

КУРГАН НА ОБОЧИНЕ

Ещё одна выдающаяся находка античного времени также происходит из Керчи.

Десятилетиями у края дороги, связывавшей два района города, возвышался крупный курган. Его много раз грабили, но никогда не пытались изучать. Своих исследовате-

Курган Госпитальный. Разрез насыпи.

лей курган дождался, когда рядом стали строить трассу «Таврида», новую магистраль, которая пройдёт через весь Крым: от Керченского моста до Севастополя. Перед строительством по трассе пошли археологи.

Курган Госпитальный — так его называли — стал первым детально изученным крупным курганом за последние 120 лет (раскопками руководили доктор исторических наук С. Ю. Внуков и кандидат исторических наук И. В. Ру-

кавишикова из Института археологии РАН). В одном из самых ранних погребений (IV в. до н.э.), перекрытых насыпью, археологи открыли погребение «атлета». Вместе с подростком 12 лет положили 10 алабастров (сосудов для масла, которое использовали спортсмены), стригель (скребок для очистки тела от масла, пота и грязи), а также расписную пелику (кувшин для вина). Известно, что жители Боспорского царства, зани-

мавшего в древности Керченский и Таманский полуострова, участвовали и побеждали в общегреческих соревнованиях, в том числе в Афинах.

В конце того же IV века до н. э. к насыпи, которая перекрывала два погребения — юного «атлета» и ещё одно, полностью разграбленное, — пристроили грандиозную каменную гробницу. Она состояла из 20-метрового дромоса (коридора) и погребальной камеры. Их стены были по-

крыты штукатуркой. Сверху сооружение перекрыли новой насыпью. Видимо, его ограбили и начали разбирать ещё в древности. Какое-то время гробница стояла открытой, и в III—IV веках неизвестный «художник» охрой и сажей сделал на стенах рисунки. Среди них — корабли, солнечные символы и даже батальные сцены: на одном из рисунков друг на друга мчатся всадники со знамёнами (см. 2-ю стр. обложки).

СВЯТИЛИЩЕ «ЧЁРНЫХ ГОР»

Уже второй год археологи исследуют интереснейший комплекс на границе крымских степей и гор — Кара-Тай («Чёрные горы»). По мнению Ю. П. Зайцева, кандидата исторических наук, начальника экспедиции заповедника «Неаполь Скифский», комплекс состоит из укрепления, поселения, некрополя и святилища. Они были оставлены «поздними скифами» — сложной оседлой культурой III века до н. э. — III века н. э. Весь же комплекс существовал со II по IV—VI века н. э.

Городище располагалось на горе, где и сейчас видны древние террасы. Заметны и укрепления — их высо-

та на некоторых участках составляет больше трёх метров. Очень интересно святилище. Его устроили около карстовых трещин, и состояло оно из нескольких алтарей и жертвенников. Вокруг них нашли большое количество всяких вещей: битые керамические и стеклянные сосуды, фигурки животных, фибулы, наконечники стрел... На некрополе открыты каменные и грунтовые склепы, а также обычные грунтовые могилы. Там обнаружили украшения, в том числе бусы, множество керамических и других предметов. Но самые интересные находки комплекса — это,



Фото Юрия Зайцева, сайт проекта «Открытая археология».

Глиняные статуэтки божеств (?) из комплекса Кара-Тай.

пожалуй, каменная и глиняные статуэтки, видимо, каких-то божеств.

ОСТРОВ МЁРТВЫХ

Два последних года отряд Института археологии РАН (начальники — К. Н. Скворцов и А. Н. Хохлов) исследовал могильник Алейка-7 в Калининградской области. Он находится на небольшом возвышении между двумя рукавами реки, которая

дала название памятнику. Самые ранние могилы относятся к началу Великого переселения народов — IV веку, но большая часть — кремации VI—VII веков. Могильник много раз грабили ещё в Средние века. Судя по всему, местные жители использовали кладбище как прииск. Не пощадила

памятник и природа: в этой местности очень кислая почва, которая сильно разрушает находки.

Но археологов ждал сюрприз: кислая почва хорошо сохраняет дерево, а кроме того, выяснилось, что ограбить успели далеко не всё. Самыми интересными оказались погребения пред-



Наконечник рога для питья.
Могилище Алейка-7.

ставителей элиты эстиев (средневековых жителей Прибалтики). Такие могилы

очень редки, но в Алейке-7 их семь. Датируются они VI—VII веками. Погребения очень богатые: внутри лежали золотые браслеты, серебряная гривна, мечи, в том числе с серебряной фольгой, наконечники копий, шпоры, детали поясов, рога для питья с серебряной оковкой. Рядом с людьми хоронили и лошадей. Их снаряжение тоже не рядовое: накладки, заклёпки, наконечники ремней, украшенные золотом и серебром.

Интересно, что на многих изделиях изображены скандинавские боги и герои. Рог для питья в одной из могил тоже явно скандинавский:

его наконечник выполнен в северном зверином стиле — в виде орла, который держит в одной лапе лосося, а в другой — маленькую птицу. Не исключено, что это отражение мифа о боге Локи. Он превратился в лосося, но был пойман богами-асами. На других пряжках стоит двузубец, который, возможно, является знаком собственности. Похожие тамги были позже у Рюриковичей.

Находки из Алейки-7 не только поражают богатством, сохранностью и красотой, но и показывают широту связей местных жителей.

ЩИТ И МЕЧ

В одном из курганов комплекса Гнёздово под Смоленском обнаружили меч второй половины X века (отряд Государственного исторического музея, начальник — С. Ю. Каинов). Последняя такая находка на памятнике была 30 лет назад, в 1987 году. Меч ещё предстоит долго, кропотливо расчищать и исследовать, но уже сейчас о нём можно рассказать кое-что интересное.

Длина оружия около 90 см, сохранились остатки рукояти и ножен. Последние были многослойными — лезвие обёрнуто мехом, который прикреплен к деревянной основе. Она, в свою очередь, обмотана тканью и покрыта кожей. Рукоять имеет почти такую же структуру, исключая слой меха. Навершие и перекрестие меча украшены инкрустацией. Она выполнена из проволоки разных цветов: жёлтой, красной и белой.



Фото Василия Новикова.

В другом кургане археологов ждала ещё одна редкая находка — щит диаметром около 85 см. На нём сохранилось около 60 оковок, а также железный умбон — накладка, которая защищала руку воина от ударов (см. 2-ю стр. обложки). Удалось также проследить остатки досок, из которых был сделан щит. Их обтянули тканью, а поверх нанесли краску. Судя по всему, у щита была какая-то особая система ремней для хвата и переноса,

Расчистка меча во время раскопок кургана в Гнёздово.

но её конструкция станет ясна только после реставрации.

Экспедиции Московского государственного университета (начальник — кандидат исторических наук Т. А. Пушкина) тоже повезло: в одном из курганов им удалось найти восковую свечу (см. 2-ю стр. обложки), а такие находки встречаются в Гнёздово намного реже, чем мечи.

КЛАДБИЩЕ ЗА ВАЛОМ

В Великом Новгороде, за валом Окольного города, впервые обнаружили могильник конца X — первой половины XI века. Раньше находили только единичные могилы этого времени. Древних новгородцев хоронили в небольших камерах — высотой в три-четыре венца (венiec — один ряд сруба). Затем внутрь ставили деревянные гробы. Такой способ захоронения характерен для скандинавских народов.

Исследовано несколько погребений — и детей и взрослых. Среди взрослых погребений большую часть составляют женские. В них нашли бусы из стекла, сердолика и горного



Фото: Новгородский государственный объединённый музей-заповедник.

Зачистка погребения за Окольным валом Великого Новгорода.

хрусталя, серебряные и бронзовые кольца и подвески.

Там же, за валом, обнаружили и более поздние слои — XI—XIII веков. Это открытие тоже стало неожиданностью — предварительные

разведки показали только слой XV—XVI веков. Раскопки проводит отряд Института археологии РАН, руководители — кандидат исторических наук О. М. Олейников и А. А. Исаев.

МОЛИТВА «СНОБА»

Во время раскопок храма Благовещения на Городище (Великий Новгород) нашли обломки фресок и штукатурки с граффити, в том числе несколько надписей, сделанных первым славянским алфавитом — глаголицей.

Такие надписи не были хулиганством или вандализмом, какими их считают сегодня. Граффити часто процарапывали на стенах храма, они содержат сообщения о событиях, молитвы, а иногда и деловые записи. То есть это была своего рода стенгазета. Именно поэтому они очень ценны для археологов и историков — сведения, оставленные древними новгородцами на стенах, иногда не менее интересные, чем из берестяных грамот.

Одна из надписей в храме Благовещения, возможно,



Фото: Институт археологии РАН.

является самым длинным глаголическим текстом в России, сохранившимся до наших дней. Её содержание на первый взгляд не очень интересное — это молитва. Но примечательна дата надписи — XII век. В это время глаголицу уже не использовали. Возможно, её автор — какой-то грамотей и «сноб». «Это, как если бы

Фрагмент фрески. Раскопки церкви Благовещения на Городище (Великий Новгород).

современный человек взялся писать сегодня, пользуясь старой орфографией — с ятями и ерами», — считает В. В. Седов, руководивший экспедицией Института археологии РАН на Городище.

Материал подготовил Егор АНТОНОВ.

ОТ ЗЕМНЫХ ГАРМОНИК ДО ГАРМОНИИ ВСЕЛЕННОЙ

Запустить космический аппарат, понять, что происходит с климатом, построить прогноз погоды — всё это невозможно без науки об атмосфере. Изучение воздушной оболочки планеты на высоком научном уровне, с применением фундаментальных подходов, основанных на теоретической физике и продвинутой математике, стало задачей Института физики атмосферы, созданного в 1956 году. С 1994 года Институт носит имя своего организатора и первого директора — академика Александра Михайловича Обухова.

Специалисты ИФА РАН им. А. М. Обухова моделируют изменения климата, изучают взаимодействие атмосферы и океана, процессы распространения волн в атмосфере, состав атмосферы и его изменения. И эти работы не ограничиваются атмосферой Земли: объектами исследования стали другие планеты Солнечной системы и более того — планеты других звёзд.

О разных сторонах атмосферной науки и многом другом рассказывает научный руководитель Института физики атмосферы академик Г. С. ГОЛИЦЫН, в недавнем прошлом — директор ИФА РАН. Георгий Сергеевич начинал своё служение науке рядовым научным сотрудником. В Институте физики атмосферы он работает всю жизнь (см. статью: Владимир Губарев. Академик Г. С. Голицын: Волнения моря и земли, «Наука и жизнь» № 3, 2001 г.).

Беседу ведёт Наталия Лескова.

С научным руководителем Института физики атмосферы РАН академиком Георгием Сергеевичем Голицыным мы начинали беседовать в Лаборатории теории климата, куда он зашёл попить чаю. Более молодые коллеги усадили своего гуру в самое лучшее кресло, какое здесь нашлось. Павел Демченко, доктор физико-математических наук, учёный секретарь Научного совета РАН по теории климата Земли, вспомнил, как пришёл сюда студентом на защиту диплома и познакомился с Георгием Сергеевичем: тот привёз из Америки невиданные заморские сигареты «Мальборо» и решил дать мастер-класс по их тушению об подошву. «В этот момент я понял: с выбором научного руководителя я не ошибся» — заключил Демченко.

А продолжили беседу мы в его просторном кабинете, больше похожем на музей: старинная мебель, на стенах не найти пустого места из-за множества архивных фото, плакатов с международных конференций, где Георгий Сергеевич выступал, и картин. На шкафу — копия «Девочки с персиками» Серова — «девочка», оказывается, родня академика Голицына, как и граф Шувалов, основатель МГУ, — плакат с его изображением также красуется на видном месте. Но самый колоритный портрет находится прямо над рабочим столом Георгия Сергеевича. Это

великий математик Леонард Эйлер. В своё время Георгий Сергеевич случайно обнаружил картину в комиссионном магазине как «Портрет неизвестного мужчины», оценённый с 96 рублей до 93 рублей 50 копеек. С тех пор картину не раз пытались забрать в музей, посягал на неё и создатель института академик Александр Михайлович Обухов, однако Голицын ответил ему, что в кабинете советского директора должны висеть другие портреты. На этом тема была закрыта.

— Георгий Сергеевич, вы известны как один из первых советских учёных, рассказавших о последствиях ядерной войны. Сейчас это актуально?

— Время от времени данный вопрос возникает и в основном рассматривается моими молодыми американскими коллегами. Могут быть локальные ядерные конфликты. А локальные конфликты могут создать серьёзные экологические проблемы. Во время первой войны в Ираке в 1991 году, когда Ирак, уходя из Кувейта, поджёг всё что можно, образовалось довольно много дыма. Я был там через пару лет и видел следы нефтяных загрязнений на земле. Солнце слабо просвечивало через облака, и температура — это летом — вместо стандартных 40 градусов была только 25. Тогда американцы занимались расчётами загрязнений от

кувейтских пожаров, а наши люди измеряли те же показатели в Таджикистане, где начальником метеослужбы был Абдухаким Хамраевич Шукуров, который у нас до этого работал научным сотрудником на звенигородской базе. Они собирали выпадающие осадки и видели нефть. Я помню, тогда были серьёзные региональные эффекты. Сообщалось о массовых заморах рыбы. Падали чайки. Сейчас американские коллеги, среди которых есть и наши бывшие сотрудники, уехавшие в 1990-е годы, занимаются задачами, связанными с климатом, его глобальными изменениями, которые сегодня всех тревожат...

— Как вы относитесь к предложению, которое у нас выдвигал академик Израэль: выбрасывать в стратосферу распылённые частицы серы?

— Подобные вещи предлагали и в США. Было посчитано, как это может повлиять на климат. Эффект такой: суша охлаждается быстро, океан — медленно: теплоёмкость воды на единицу массы в сотни раз выше, чем у воздуха. Океан устроен таким образом, что на глубинах 50—100 метров идёт резкое увеличение плотности и обмен между верхними слоями и основной массой происходит очень медленно. Поэтому за несколько лет существования аэрозольного слоя основная толща воды не успевает охладиться.

— То есть это недостаточно эффективный метод?

— Насколько я знаю, сейчас в Штатах ещё продолжают делать расчёты — какое будет воздействие на окружающую среду, будет ли выпадение кислых дождей и так далее. Посчитают — посмотрим. Может, и окажется эффективным. Но важно, чтобы метод сдерживания глобального потепления был ещё и безопасным.

Влияние пыли на температуру планеты периодически наблюдается на Марсе. Там бывают глобальные пыльные бури, так что вся поверхность оказывается закрытой пылевыми облаками. В начале 1970-х годов на Марс начали летать наши и американские автоматические станции. Правда, наш аппарат выдал сигнал посадки, а потом замолк, и говорили, что подошли марсиане и его выключили... Так вот, тогда из сплошного облака пыли высовы-

вались только поверхности самых больших вулканов, порядка 20 километров высотой. Самый крупный — Олимпус — достигает 23 километров. Такая высота связана с внутренним строением планеты и другой силой тяжести, которая в 2,5 раза ниже, чем у нас, на Земле. Аппаратура тогда меряла температуру облака, нагретого солнечными лучами. Я был достаточно образован в элементарной метеорологии, знал, как образуются циклоны и антициклоны, и сразу сказал: происходит не только уменьшение нагрева планеты — тепловое излучение через мелкую пыль свободно уходит в космос.

— А что если на Марсе в своё время произошла ядерная катастрофа?

— Нет. Пыльные бури там происходят регулярно. Это сезонное явление, и наблюдают его с XVIII века. Наверняка пыльные бури были и гораздо раньше. А вода, если и существовала на Марсе, то не менее миллиарда лет назад.

— Но ведь на Марсе тогда могла быть жизнь, а потом некая катастрофа превратила его в ту планету, которую мы наблюдаем?

— В принципе, это возможно. Хотя и сейчас считается, что бактерии или какие-то другие примитивные формы жизни могли там сохраниться.

— А история с гибелью динозавров? Насколько я знаю, вы считаете, что динозавры



Фото Натальи Лесковой.

Академик Георгий Сергеевич Голицын. Декабрь 2017 года.

могли погибнуть из-за какого-то земного катаклизма.

— Это не только мои идеи. Палеонтологи много на эту тему говорят, особенно после того, как были обнаружены в геологических образцах следы иридия. Потом его стали находить в большом количестве в других местах, на всех континентах и в некоторых метеоритах. Возникла гипотеза, что пришло космическое тело размером около 10 километров с большим количеством иридия, даже нашли для него место — полуостров Юкатан, где имеется часть большого кратера. И упал он как раз 65 миллионов лет назад, когда вымерли динозавры. Считают даже, что вымерли все живые организмы весом более 25 килограммов.

— Вы ведь проводили исследования ещё и Венеры...

— Мстислав Келдыш в 1960-е годы был президентом Академии наук и главным теоретиком в космической области. Тогда он предложил директору Института физики атмосферы Александру Михайловичу Обухову участвовать в обработке результатов измерения параметров планет. Если знать параметры парашюта, на котором на Венеру спускалась наша станция, можно посчитать, каким это соответствует температурам, составу, плотности атмосферы. Я тогда занимался этими вычислениями.

— И увидели, что на Венере совершенно адская жара и давление больше 90 атмосфер?

— Да. Одна из наших станций опустилась, идёт опрос определённых рабочих параметров капсулы, но ловится один и тот же сигнал. А что за сигнал? Непонятно. И вот с помощью разработанной нами методики мы всё восстановили. У меня в это время родилась теория, как можно узнать температуру на поверхности планеты, зная её состав. Я оценил, что ветер там должен быть порядка метра в секунду. В 1969 году я сделал доклад о возможной температуре на поверхности Венеры, исходя из давления и ветров. Тогдашний директор Института космических исследований академик Георгий Иванович Петров тут же взял меня в советскую делегацию на симпозиум по планетам в США, где я всё это рассказал. И в один миг стал известным.

— Проснулись знаменитым?

— Да, я предсказал разность температур на поверхности Венеры не более 1—3 градусов. И это подтвердилось. Ещё один результат, имевший практическое значение, связан с эффектами загрязнения атмосферы. Я воспользовался марсианским опытом и был самым

первым, кто высказался на эту тему. Карл Саган, крупный специалист по планетам, это оценил. Мы подружились. Когда я приезжал к нему в университет, жил у него дома. Он мне часто посылал телеграммы. Тогда ведь не было ни электронной почты, ни смс, ни скайпа.

— А телеграммы-то зачем?

— Американские космические аппараты, изучавшие Марс, обнаружили, что вся планета закрыта пыльным облаком, и Саган мне прислал телеграмму с просьбой что-то на эту тему спрогнозировать. А у меня как раз вышла статья о том, как пыльное облако может развиваться. Если облако локальное, то в том месте, где оно формируется, начинается нагревание. Облако поднимается, и происходит подсос воздуха. Поднимаются новые количества пыли, и этот эффект самоподдерживается до тех пор, пока пыльное облако не покроет всю планету. И я с Саганом этими результатами поделился, чему он был очень рад.

— Имеет ли исследование атмосферы Венеры или Марса отношение к нашей, земной жизни, или это чисто фундаментальный интерес?

— Когда я занялся планетами, Александр Михайлович Обухов сказал: «Посмотрите внимательно, может быть, мы что-то лучше узнаем и поймём про нашу планету».

— Поняли?

— Да! Ну, например, сто миллионов лет назад сутки были не 24 часа, а около 20, то есть планета вращалась быстрее. Мы замедляемся со временем. Есть такая тенденция. Это связано с взаимодействием с Луной, она от нас потихоньку отдаляется. В раннем периоде атмосфера Земли была другой. Всё это имеет большое значение для понимания эволюции планет — и нашей в том числе.

— А когда и в связи с чем возник ваш интерес к космическим лучам?

— Случайно, в Сеуле. Но путь в Сеул был долгим. Мой друг из Института физики Земли Валерий Трубицын, член-корреспондент РАН, рассказывал о своих работах по движению континентов, литосферных плит. Тогда эти работы только появлялись. Было понимание, что это зависит от конвекции в мантии земной коры, в океанах, откуда изливается магма, распикивая большие плиты. Стало известно, что плиты движутся со скоростью порядка 5 сантиметров в год, и все говорили, что это невообразимо малая скорость. А я сообразил, что наши ногти растут со скоростью примерно миллиметр в неделю. В году — 52 недели, так

что те самые 5 сантиметров в год — скорость движения литосферных плит. Оказалось, я первым об этом написал.

Но когда я стал об этом рассказывать, один член Лондонского королевского общества возразил: «Нет, это я сказал!». Я говорю: «Когда?». — «Ещё в начале 80-х годов». — «А я в середине». И после того как я ему первенство уступил, он пригласил меня в паб, самую популярную в Лондоне пивную, где мы сели за стол, за которым обычно сидели Уотсон и Крик, открывшие двойную спираль ДНК. Хорошо посидели!

— Удалось ли вам что-то совместно открыть, как Уотсону и Крику?

— Нет, к сожалению. За час только познакомишься и в лучшем случае проникнешься симпатией.

Ну а что касается космических лучей, о которых вы спросили, то у меня в те годы была статья о параметрах сжатия, описывающих землетрясения. У меня получилось, что частоты землетрясений должны следовать в определённой пропорции. Я вывел эту пропорцию, и стало ясно, что у более мелких или крупных землетрясений разные частоты. Там, где литосфера тонкая, самые большие глубины землетрясений — и соответственно там самые большие их частоты. Так появились некие показатели степени. По этим расчётам можно предсказывать частоты землетрясений и сейсмическую опасность. Это была важная работа.

У нас в институте Николай Филиппович Горшков занимался исследованиями микропульсации давления. Мне казалось, что частота микропульсаций похожа на частоту землетрясений. Но это оказалась формальная аналогия.

В то время у меня было много зарубежных контактов, в частности членство в совете большой американской корпорации по окружающей среде. До 1990 года у этой корпорации были в основном военные заказы, а тут мирные начались. Обратились ко мне. Я сначала не очень серьёзно к этому отнёсся, но они мне сказали: «Мы заседаем два раза в год, и за каждый день заседаний платим по тысяче долларов».



Фото Наталии Лесковой.

Академик Г. С. Голицын с сотрудниками лаборатории теории климата ИФА РАН.

— Вот бы вам ввести такую практику на своих учёных советах...

— Точно! Так вот, я понял, что могу заработать там шесть тысяч долларов, просто заседаю в течение шести дней. Между прочим, двадцать с лишним лет назад это были весьма заметные деньги. Я бросил строительство дачи и отправился за океан. Там были пара английских лордов, один американский миллиардер по фамилии Паркер (наверняка вы знаете эти ручки), очень активный бывший президент «Форд Мотор Компании» и бывший министр обороны США (потом он был президентом Всемирного банка), который мне очень симпатизировал, такой Макнамара. Понятно, что если я был рад любой сумме, то для Макнамары это были вообще не деньги. Но тем не менее он там тоже заседал. Заседания наши проходили в разных странах — то в США, то в Японии, то ещё где-то. Причём они покупали мне билеты в первом классе — в общем, всё было замечательно.

Как-то раз заседание проходило в Южной Корее. А тогда самолёты летали не каждый день, и получилось так, что десять дней мне пришлось провести в Сеуле. Кроме приятных прогулок я читал. Как раз вышла книжка под редакцией Виталия Лазаревича Гинзбурга (у нас в институте, кстати, работает его племянник) по астрофизике космических лучей. Я её прочитал и постарался понять, как измеряется число частиц заданной энергии за единицу времени на единицу площади. Ну и так далее. Известно, что энергия космических лучей в

нашей Галактике приблизительно постоянна и составляет пол-электрон-вольта на кубический сантиметр. Космические лучи расходятся при взрыве сверхновых, которые взрываются 2—3 раза в столетие. Я получил тогда цифру в степенном законе падения энергии частиц 2,67 и только недавно услышал, что в большой международной программе России и Европейского Союза под эгидой МИФИ измерения дали показатель спектра 2,67 плюс-минус две сотых. То есть мои расчёты оказались сверхточными.

— **Значит, вы отработали эти деньги. Как потратили?**

— Достроил дачу.

— **Какие ещё достижения были у Института физики атмосферы с тех пор?**

— Я был его директором ровно 19 лет, с 31 января 1990 года по 31 декабря 2008-го. Девять последних лет я научный руководитель. В 1990-е годы удалось поддерживать институтские научные программы благодаря знакомствам с иностранными учёными. Группа наших сотрудников, занимающихся атмосферной радиацией, облачными взаимодействиями, в течение восьми лет имела грант Департамента энергетики США. Это была сумма порядка 100 тысяч долларов в год, и мы могли по две-три сотни давать участникам.

— **Но сейчас, смотрю, у вас молодёжь сидит, работает.**

— Да, сейчас у нас много молодёжи. Замечательные, задорные, талантливые молодые люди.

— **Ситуация стала выравниваться. И наконец, не благодаря американским грантам?**

— Нет, конечно. У нас хорошие программы. Не самые большие, но надёжные гранты Российского научного фонда — до 12 миллионов в год. Многие удаётся сделать в совместных проектах. Ещё в 1990-е годы мы начали совместный с немцами проект, который прозвучал на весь мир и звучит до сих пор. Мы с моим другом Полом Крутценом, нобелевским лауреатом по химии за озон в атмосфере, даже написали пару статей на эту тему. Я приехал к нему в 1995 году и спрашиваю: что бы нам написать интересного? И он сказал, что для него очень интересен приземный озон. У нас в институте этим занимается член-корреспондент РАН Николай Филиппович Еланский, совместно с сотрудниками Пола Крутцена.

— **Георгий Сергеевич, вы ведь представитель известной дворянской фамилии...**

— Да, у моего отца даже есть книжка «Записки уцелевшего», которая издавалась три раза. Первый раз — в 1990 году. Он сокрушался: «Боже мой, всего 100 тысяч экземпляров, какой малый тираж!». Второй раз — в 2006 году, и издатель говорил: это весьма приличный тираж, 6 тысяч экземпляров. А последнее издание было в прошлом году. Напечатали 4 тысячи. В книге отец подробно рассказывает, как удалось уцелеть. Как погиб старший брат, взятый по доносу соседки в 1943 году, что якобы он не уезжал из Дмитрова, потому что дожидался немцев...

— **А у вас были проблемы в советские годы из-за вашей непролетарской фамилии?**

— Да, два раза. Первый — это когда меня не взяли на спецотделение, хотя брали всех, кто хорошо учился. Их всех по окончании МГУ распределили в секретные «почтовые ящики». А моими работами заинтересовался академик Леонтович и порекомендовал меня сюда, в Институт физики атмосферы, где я с 1 февраля 1958 года. И работаю вот уже 60 лет. Наверное, надо устроить по этому поводу праздничное сидение.

— **А второй раз ваша фамилия когда вам навредила?**

— Нет, первый-то раз не навредила, скорее, наоборот. Но тогда ничего мне не объясняли, это я уже намного позже начал анализировать, почему мои приятели оказались на закрытых ядерных объектах, а я нет. Например, академик Велихов — мы с ним с одного курса и мы дружили.

А второй раз такое случилось в 1983-м, когда, собираясь ехать на международный конгресс по климату, я забыл указать в анкете, что имею тётю за рубежом. Я не пытался этот факт сокрыть — просто не указал по своей расхлябанности. Это был 1983-й год, причём за год до этого в Дублине меня избрали в бюро Комитета по климату. Теперь я должен был поехать в Австрию. Но меня не выпустили. Как потом выяснилось, именно из-за тётки. Но впоследствии за меня похлопотал главный учёный секретарь Академии наук Георгий Константинович Скрябин, и на следующее заседание, которое проходило в Китае, я поехал и сделал там доклад, сыгравший важную роль в восстановлении научных связей между нашими странами.

— **Георгий Сергеевич, вы всю жизнь изучаете атмосферу...**

— И не только атмосферу — ещё землетрясения, космические лучи, а с недавних пор ещё и галактики.

— **И всё же — как научный руководитель Института физики атмосферы вы считаете, что наша земная атмосфера — это нечто уникальное, то, что сопутствовало возникновению жизни, или нет?**

— Уже открыто несколько тысяч планет с атмосферами, подобными земной. Поначалу открывали крупные планеты, а потом более мелкие. Но атмосфера — это недостаточно для появления жизни. Скажем, на Венере есть атмосфера, но она не даёт возможности для жизни из-за сверхвысоких температур и экстремальных давлений.

— **А что если там возможна совсем другая жизнь, на иной, чем у нас, основе?**

— Здесь я совсем не специалист. Думаю, это фантастика. Но могу сказать: для формирования жизни нужны достаточный приток энергии, определённый состав атмосферы, чтобы развивался метаболизм. Поисками жизни, кстати, активно занимался Карл Саган.

— **Но ведь не нашёл.**

— Не нашёл. Он умер от рака крови молодым — в 62 года.

— **Что бы вам хотелось сделать важного в науке? Что ещё не успели?**

— Я сейчас много думаю на тему неких общих физических законов, ещё не открытых и никем не сформулированных, которые действуют всюду — как в кюветах размером 10 × 15 сантиметров, так и в галактиках, где 23—24 порядка величин.

— **Вы хотите создать Физику Всего?**

— Я трезво отношусь к своим возможностям. Мне 83, и я медленнее стал соображать, с трудом ходить, говорю, перебивая сам себя... Но очень хочется довести дело до ума. На днях придумал, как это можно сделать. Вот такой наглядный пример. Есть рельеф нашей земной поверхности. Он «чувствует» изменение силы тяжести. Каждую загогулину не отметишь, но должен быть общий подход. Всё это можно описать синусами и косинусами при некоторых так называемых сферических функциях. Их существует конечный набор, который можно извлечь, и они образуют некий порядок. Но какой?

Известно, что поверхность Земли представляет собой сеть гармоник, их более двухсот. Поверхность может быть описана с помощью гармоник. И в определённой пропорции каждая гармоника меньше, чем соседняя. Это описание есть основа для стратегических разработок, на которые накладываются особенности конкретных мест. Но почему именно в таком порядке это происходит, с общенаучной точки зрения, было непонятно.

И я тут на днях сообразил, в чём дело. Причём это касается не только больших масштабов, где гармоники дискретные, но и совсем мелких. Я понял, как всё это доказать, осталось только записать. У нас есть сильные математики и физики, и я думаю, скоро мы это сделаем. Переворот в науке я вам не обещаю, но на новую ступеньку мы точно поднимемся.

● НЕ СЛИШКОМ ИЗВЕСТНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАСТЕНИЯХ

ОШИБКА ФУТУРОЛОГА

В 1670 году Жан Батист Кольбер, министр финансов при дворе французского короля Людовика XIV (см. «Наука и жизнь» № 1, 2017 г.), отличавшийся глубокой предусмотрительностью и любовью к долгосрочному планированию, повелел в центре Франции, в департаменте Алье, заложить большой дубовый лес. Задумка Кольбера состояла в том, чтобы обеспечить французский флот материалом для мачт. До сих пор Кольбер считается основателем судостроения и всего военного флота Франции. Дубы

рассаживали рядами, с достаточными промежутками, чтобы стволы росли прямыми. Однако дуб вырастает из жёлудя довольно долго, а нужной для мачт кондиции он достигает лишь за 200 лет. И когда к 1870 году дубы Кольбера оказались готовы нести паруса, строительство парусных судов практически уже прекратилось во всём мире — их заменили пароходы.

Но дубовый лес, самый большой в Европе, сохранился до сих пор. Его площадь почти 10 600 га, и дубы возрастом 300—400 лет занимают в нём около 13 га. Сейчас лес Кольбера является заповедником.

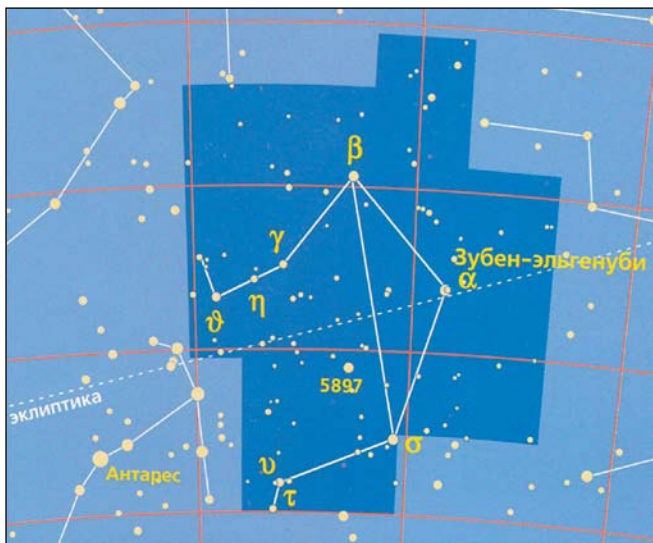
На снимке: один из самых старых дубов леса, в обхвате 644 см.



Фото: Donniedarko37/Wikipedia Commons/PD.



Богиня правосудия со своим атрибутом — весами на картине А. П. Лосенко «Правосудие», 1768 год. Копия росписи комнаты Константина в Ватиканском дворце. Холст, масло. Музей Академии художеств, Санкт-Петербург.



Весы. Карта созвездия.

поэт и нобелевский лауреат по литературе Иван Алексеевич Бунин,

*Не устану воспевать вас,
звёзды!
Вечно вы таинственны
и юны.
С детских дней я робко
постигаю
Тёмных бездн сияющие
руны.*

Главные весенние достопримечательности — Лев, Дева и Рак. А есть ещё и Весы, по которым гуляет гигантский Юпитер.

Трапецевидные очертания Льва легко узнаются на весеннем небе: Зосма, Денебола, Альгиеба и Регул к вашим услугам! С разных сторон «огнегривый» Лев окружён Малым Львом, Волосами Вероники, Гидрой и Раком. Под ногами и брюхом у него нашли приют множество галактик. Среди них имеются и красивые галактики: спиральные М 65, М 66, М 96 и эллиптическая

Шаровое звёздное скопление NGC 5897 из созвездия Весов.

НЕБО В МАРТЕ — АПРЕЛЕ 2018 ГОДА

Алексей ПАХОМОВ.

ЗВЁЗДНЫЕ РОССЫПИ

П риблизается долгожданная весна с достаточно прозрачным небом. Много интересного можно увидеть на весеннем небе! Есть повод во время

пробежек и выгуливания домашних питомцев поднять голову вверх и попробовать приобщиться к окружающим нас тайнам мироздания. Как писал великий русский писатель,

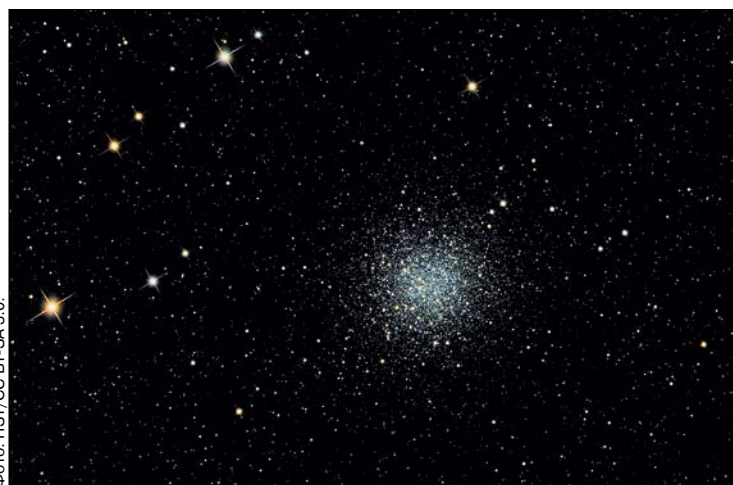


Фото: HST/CC BY-SA 3.0.