



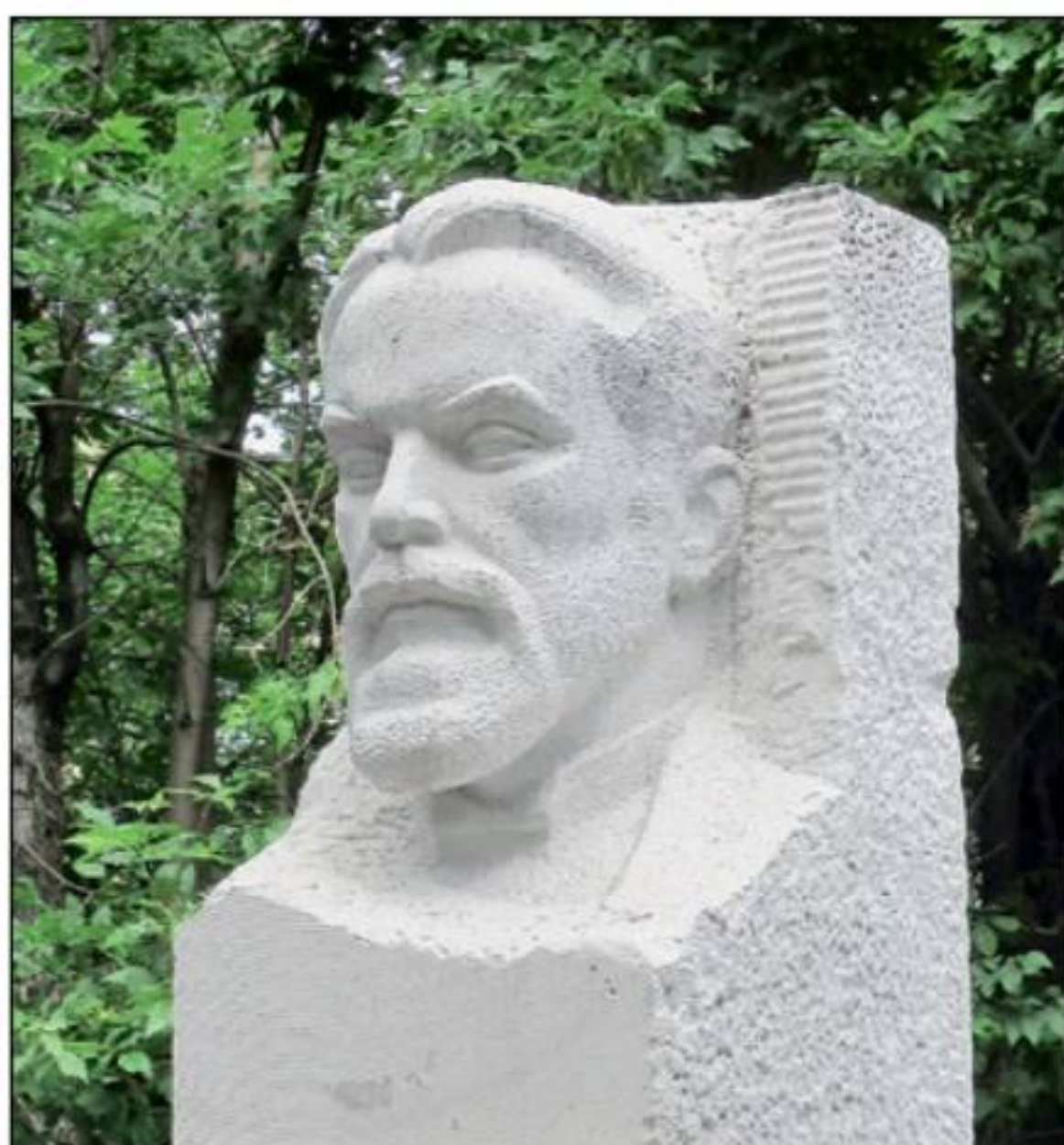
ISSN 0028-1263

НАУКА И ЖИЗНЬ

7

2015

● Изобретения и инновации: найдите десять отличий
● «Новые горизонты» – название оправдало себя ● Почему именно пряслица выбрали в качестве денег? ● «Граница между людьми и не людьми проходит по морским животным» ● Американцам удалось десять слоёв сложных структур, наши физики планируют оптимальный вариант пятислойной структуры.



СТАНЬТЕ СВИДЕТЕЛЕМ
УНИКАЛЬНЫХ ОТКРЫТИЙ,
ИЗМЕНИВШИХ ХОД ИСТОРИИ!



СМОТРИТЕ В ИЮЛЕ

ЛЕГЕНДЫ НАУКИ

Л. А. Зильбер • А. А. Баландин • Ю. В. Кнорозов • А. М. Панкратова
Н. Н. Матусевич • В. К. фон Фредерикс • Н. А. Козырев



Учредитель ЗАО «Первый ТВЧ», www.1tvch.ru

EUREKAHD.TV

© 2015. Все права принадлежат ЗАО «Первый ТВЧ»



В н о м е р е :

Е. ВЕШНЯКОВСКАЯ — Облако в виде тюленя	2
13 дней тюленя Чувырлы (Из блога Лоры Белоиван, 2006 год)	11
М. АБАЕВ — Палладиевский маркер для дефектов графена	14
Н. КОНЮХОВ, канд. биол. наук — Птичка-вертолёт	16
И. БОРТНИК — Побеждают те, кто осваивает наукоёмкие продукты (беседу ведут Е. Лозовская и Т. Врацкая)	20
Спектр приёмов против пожаров и взломов (материал подготовила Т. Врацкая)	25
Кунсткамера	28
Д. ГАПОН, канд. биол. наук — «Фильтрующиеся вирусы». Открытие в гранях времени	30
Бюро научно-технической информации	42
Е. КРАСНОВА, канд. биол. наук — Как микроскопические водоросли заставили отказаться от биотоплива	44
А. ПОНЯТОВ, канд. физ.-мат. наук — Сверхпроводящая электроника для суперкомпьютеров	49
Бюро иностранной научно-технической информации	54
А. НОВИЧОНОК, канд. биол. наук — «Новые горизонты»: в ожидании второго открытия системы Плутона ...	58
Наука и жизнь в начале XX века	63
О. СЕМЯЧКИНА-ГЛУШКОВСКАЯ, докт. биол. наук — Открыть ворота гематоэнцефалического барьера	64
О чём пишут научно-популярные журналы мира	68
Т. ЗЕМЦОВА — Усыновивший город	72

«УМА ПАЛАТА»

Познавательно-развивающий раздел для школьников

Е. ПЕРВУШИНА — Дойти до ручки (81). А. БАРАШКОВА — Шоколадная

фантазия, или Что такое меланжер? (82). Н. ЩЕРБИНА — «Гвидонова рука» (88). Н. ГОРЬКАВЫЙ — Сказка о Максе Планке, который в свете электролампы нашёл свою постоянную (92).

Поддержите сельские библиотеки!	97
Г. БЕЛОВА, докт. ист. наук — Тайна «Белых стен» раскрыта	98
С. РОШЕТ — Жалованная грамота	100
Е. ГИК, мастер спорта по шахматам — Лабиринты полуоткрытых дебютов	105
Т. ЗИМИНА — Четыре километра тайн	110
Л. СОЛОВЬЁВА — Один из первых... ..	113
Э. ГАМИЛЬТОН — Рождённый морем (фантастический рассказ)	114
Ответы и решения	123, 126
Кроссворд с фрагментами	124
И. СОКОЛЬСКИЙ, канд. фармацевт. наук — Чечевичная похлёбка	128
В. МАКСИМОВ — Из истории фамилий	132
И. НОВИКОВ — Русский веретённый стандарт	134
Маленькие хитрости	143

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Из серии «Маки». Фото Н. Курдюмова.

Внизу: Бюст российского физиолога растений Д. И. Ивановского, установленный в Москве на территории НИИ вирусологии. Фото З. Флоринской. (См. статью на стр. 30.)

4-я стр. — В частном благотворительном центре «Тюлень» (г. Владивосток) выхаживают ластоногих, попавших в беду. Выздоровевших выпускают на берег — до моря они должны «дойти» сами... Фото из архива Лоры Белоиван. (См. статью на стр. 2.)

В этом номере 144 страницы.



НАУКА И ЖИЗНЬ®

№ 7

ИЮЛЬ

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

2015

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ



ОБЛАКО В ВИДЕ ТЮЛЕНЯ

Елена ВЕШНЯКОВСКАЯ.

Для горожанина, далёкого от моря, тюлень — это гладкая каплевидная тушка с лапами и трогательно большеглазой, «детской» мордочкой. Специалисты из реабилитационного центра в посёлке Тавричанка Приморского края, близ Владивостока, знают, что эта мордочка снабжена могучими, как у собаки, челюстями с полным набором зубов. Кусается тюлень больно да ещё и опасно: в его слюне обитает возбудитель микоплазмоза, грозящий укушенному большими неприятностями.

Кусающегося тюленя можно понять. Ветеринаров-спасателей его морда интересует прежде всего как место, куда впихивают еду, точнее, зонд для принудительного кормления.

ПОЧЕМУ ДЕТЁНЫШИ КРУГЛЫЕ?

Я начинаю разговор с Лорой Белоиван, директором приморского центра реабилитации тюленей, по умолчанию предполагая, что главная беда, в которую может попасть тюлень, — это травмы и отравления промышленными отходами.

Я ошибаюсь.

— Больше всего тюленят попадает в беду из-за экстремально раннего разлучения с самкой, — объясняет Лора, — то есть это детёныши, которых по какой-то причине мать не смогла выкормить до конца.

— Какая же может быть причина?

— Например, у молодой первородящей самки может не включиться материнский инстинкт. Детёныш может и просто потеряться. У детёнышей тюленей риск потеряться довольно высок.

Приморская, самая южная на планете популяция ларги, пятнистого тюленя, отличается тем, что рождает детёнышей не на льду, а на суше, на прибрежной полосе континентальной территории или одного из многочисленных островов. До момента, когда молодое животное освоит море как свою кормовую базу, ему ещё надо дожить.

Детёныш приморской ларги появляется на свет в феврале-марте и остаётся с матерью четыре-пять недель. Единственная его пища в этот период — материнское «молоко». В кавычках, потому что молоком эту жидкость можно назвать лишь условно. Скорее это высокопитательная, похожая на рыбий жир смесь, где лактоза отсутствует вовсе, зато жирность достигает 50% и более.

Жирность материнского молока у млекопитающих, как правило, коррелирует с

тем, сколько времени природа — климат, ландшафт, жизненный цикл — отпустила детёнышу на то, чтобы стать жизнеспособным самостоятельно. Чем короче срок, чем скорее нужно набрать необходимую для жизни массу тела, тем жирность молока выше. У ларг за период выкармливания масса тела детёныша увеличивается в несколько раз: пяти-шестикилограммовый при рождении, в норме тюленёнок начинает самостоятельную жизнь с весом 25—30 кг, самые везучие разъедаются даже до 40. В отдельные периоды среднесуточный привес может достигать килограмма. Всё это для того, чтобы накопить запас: сформировать подкожный жировой слой.

Во многих языках для подкожного слоя тюленьего жира существует отдельное слово — настолько он отличен от обычных жировых отложений: пронизан капиллярной системой, своеобразен биохимически. Он служит, среди прочего, кладовой, где у щенка запасено питание на первое время самостоятельной жизни. Хорошо выкормленный тюленёнок вступает в море похожим на мяч: толстым, гладким, почти круглым.

— Маленькая раскормленная ларга — это поплавок, — объясняет Лора, — она даже нырять не может, пока не похудеет.

Когда тюленёнок начинает самостоятельную жизнь в море, доступная ему добыча — моллюски, крабики, рачки. Эта пища высокобелковая, но малокалорийная, и детёныш проедает свой подкожный «сухой



Работать с тюленем без перчаток — недопустимое нарушение техники безопасности: есть риск заболеть микоплазмозом, возбудитель которого обитает в тюленьей слюне. Лора Белоиван (на снимке) убедилась в этом на собственном опыте.

паёк», в первые же дни приобретая обычные тюленьи пропорции. Такой рацион позволяет продержаться до начала продуктивной охоты в июле: уже на рыбу. Но это — если раскорм доведён до конца и энергии, запасённой в жировом слое, хватит. Если по какой-то причине выкармливание прерва-



Фото Юлии Ширяевой.



Такими, как тюлень Анечка, а иногда хуже, поступают животные в карантинник. Чётко выраженный тазобедренный сустав означает третью степень истощения – непосредственную угрозу для жизни.

лось раньше срока, шансы щенка выжить снижаются, а если бедолага расстался с матерью совсем рано, он обречён.

А случиться на береговой кромке может что угодно. Представляя собой пересечение ареалов обитания тюленя и человека, она очень уязвима для антропогенного воздействия. По мере взросления щенка отлучки матери в море для охоты становятся продолжительнее, и найтись потом по звуку или по запаху на этой «территории общего пользования» — задача для них не всегда простая, а приёмное родительство среди ларг регистрируется крайне редко.

Коммуникация внутри этого вида исследуется относительно недавно, в частности между матерью и детёнышем зарегистрировано звуковое и запаховое взаимодействие. Шумы, стрессы, бензиновые лужи — все громкие, остро пахнущие, часто токсичные и при этом совершенно рутинные отпечатки человеческого присутствия — увеличивают риски для тюленей.

— Представьте, что лёд, на который из машины что-то слили, прибило к лежбищу, и тут он растаял, — объясняет Лора. — Загрязнение береговой кромки незначительное, но если самка или детёныш по нему прошлись, запаховая коммуникация между ними страдает, они могут друг друга просто больше не найти. Физически нижняя, внутренняя поверхность льда — это сорбент,

она собирает с воды всю грязь, все нефтяные плёнки. А потом её прибивает к берегу и она тает, оставляя на кромке всё, что принесла. Если на этом берегу оказалось тюленьё лежбище, многих щенков ждут проблемы.

Встреча, с которой десять лет назад всё началось, состоялась именно на береговой кромке. Лора и Павел, ветеринар и муж, гуляли с собакой вдоль моря и увидели умирающего тюленя. Сначала ларга ещё плавала среди льдин, на обратном пути они застали её уже лежащей на берегу. Рядом собирались чайки и вороны, готовые приступить к «банкету», не

дожидаясь конца.

— Зверь был совсем плох, но дышал. И мы оказались в ситуации «выбор без выбора», — объясняет Лора свой довольно экстремальный поступок. — Завернули ларгу в куртку и унесли домой: если не спасти, то хотя бы дать умереть спокойно, чтобы её птицы заживо не дербанили. Дома положили в ванну, муж, как ветеринар, всё-таки её чем-то наколол от души — на всякий случай. Сели вдвоём на кухне и стали ждать, чем кончится.

Через некоторое время из ванной: шлёп... шлёп... И она к нам выходит! Сама! Тут мы поняли, во что ввязались, но было поздно.

Забота о неожиданном пациенте заставила срочно поднимать всю доступную в России информацию о выхаживании тюленей. Когда оказалось, что на русском языке сведений нет, спасли социальные сети: Лора, писатель и художник, к этому моменту была «тысячником» — имела достаточно большую читательскую аудиторию своего блога в Живом журнале. Информация о том, что нужна информация, разлетелась мгновенно и по нужным адресатам, в результате Лора и Павел связались с тюленьими реабилитационными центрами в Ирландии и Англии и получили подробнейшие консультации.

— Но как всё-таки могло получиться, — недоумеваю я, — что о тюленях известно так мало? Вы сказали, пересекающийся ареал обитания.

— Тюлень — практически не изученное животное, — объясняет Лора. — На него всегда смотрели как на разновидность крупной рыбы: безмозглая, холодная. Не видели

разницы между рыбалкой и забоем морских животных. Поэтому все знания о тюленях, какие у нас накоплены, — промысловые. Попался тюлень в сеть как добыча или сейчас, когда промысла тюленей уже нет, как случайный прилов, его вскрывают и смотрят, что внутри. Всё, какое у нас есть, знание об их физиологии, мы привезли из Европы и Америки. Я не хочу сказать, что европейцы и американцы очень гуманные, а мы не любим природу. Население всех стран проходило свой путь развития отношений с природой, и рыбопромысловое лобби, которое видит в тюлене исключительно пищевого конкурента, есть во всех странах. Но в Европе удаётся ему что-то противопоставить благодаря настойчивой разъяснительной работе. И не слова, не цифры, не доводы, а именно возможность для человека постоять рядом с животным, посмотреть ему в глаза считается в этой работе чуть ли не главным.

Когда открылся наш центр, для людей это стало сюрпризом, оказалось, что многие живут здесь всю жизнь и не знают, что у нас в море есть тюлени. Когда мы везли в центр своего первого «официального» тюленя Варвару из Находки, нас остановили гаишники, заглянули в машину и сказали: «Какая странная обезьянка. Это же обезьянка у вас?» Они даже не сумели опознать животное!

А сейчас владивостокцы приезжают осенью на полуостров Эгершельд с биноклями, с детьми, специально посмотреть на тюленей, которые приходят и плавают метрах в двадцати от берега. И всё равно, когда я вывешиваю фотографии или видеоролики с тюленями, обязательно кто-нибудь удивится: «Ну надо же, у них есть хвост!»

— У них есть хвост?! Я была уверена, что тюлень заканчивается лапами.

— Вот видите, и вы не знали. Заканчивается он лапами, потому что они длинные, выступают за габариты. Но кроме задних лап у них есть

По своему пищевому составу селёдка идеальна для раскорма. Ариэль, Вика, Ромала и Гагарин идут на поправку.

уплощённый, почти острый с краёв хвост, которым, как полагается, заканчивается позвоночник.

«НАШЛИ ТЮЛЕНЯ, ЧТО ДЕЛАТЬ?»

Знать, какой у тюленя хвост, — важно, но ещё важнее, что теперь приморцы знают, куда обращаться, обнаружив на суше животное, попавшее в беду. С 2007 года достаточно набрать телефонный номер центра: «Нашёл тюленя, что делать?»

Прежде всего нашедшему расскажут, чего не делать: не спихивать в воду, не давать молока (оно для тюленей — яд, потому что лактозу их организм не расщепляет), не пытаться согреть, не волновать, не подпускать птиц и собак. Словом, обеспечить покой до прибытия специалистов.

Поступивший в госпиталь пациент попадает в карантинник — крытое отапливаемое помещение, которое Лора называет «баней, сделавшей карьеру».

Ещё в прошлом году пяти кафельных, безупречно госпитального вида боксов хватало для отдельного содержания животных, в этом уже пришлось некоторое время держать в двух боксах по двое.

— Сейчас немного освободимся, уберём шкаф для пелёнок и добавим два бокса, — планирует Лора.

Пелёнки — потому что на первом этапе содержания вода животным категорически не показана. Они, как младенцы, лежат на пелёнках, впитывающих отходы их жизнедеятельности. Пелёнки потом собирают, стирают и моют кафель дезрастворами — по





Не очень крупную рыбу тюлени заглатывают целиком. Слишком крупную приходится резать вдоль, по диагонали.

мере необходимости, но не меньше трёх раз в день.

Первый раз истощённого пациента накормят далеко не сразу. Сначала «напоят».

— Проблема в том, что тюлени не пьют, — говорит Лора. — Всю необходимую им жидкость они получают с пищей, а когда её нет, начинают расходовать влагу, запасённую в структурах подкожного жирового слоя. Соответственно, когда этот слой недостаточен, наступает не только истощение, но и обезвоживание, что опаснее. Поэтому в первые сутки, даже если никакая специфическая симптоматика не выражена, тюлень подвергается целому комплексу медицинских мер, которые повредить не могут, зато могут предотвратить много проблем: животные получают регидратирующий раствор, он одно-

Межвидовой контакт: молодая южнорусская овчарка Гжеля переживает за тюленьего щенка.



временно предотвращает обезвоживание и очищает желудочно-кишечный тракт.

— Зачем его очищать?

— Потому что мы не знаем, что тюлень ел, — объясняет Лора. — А если у него интоксикация? Пока будем ждать, чем он покакает, можем опасно потерять время. Первые часы, если он не слишком истощён и нет видимых травм, мы вообще не знаем, что с ним. Почему людям удалось его взять руками? Почему он лежал и не убежал? Иногда, не дожидаясь конкретной симптоматики, сразу колем антибиотик, потому что у тюленей очень высок риск пневмонии, не говоря про риниты и подобное. И обязательно колем антибиотик, если есть раны.

Раны тюленям не зашивают из-за той же жировой прослойки. Зашивать жир невозможно. Да и необходимости нет: если рану обрабатывать и промывать — в природе это делает море, — она быстро затягивается сама. Иногда даже слишком быстро. Самые распространённые травмы Лориных пациентов — собачьи покусывания, опасные своей глубиной. Поверхность раны может затянуться, пока воспалительный процесс в жировом слое ещё идёт, и тогда возможны воспаление, абсцесс, некроз. В результате животное может погибнуть просто от того, что рана закрылась.

— В этом году у нас была ларга Жека, — вспоминает Лора, — у которой гной и инфильтрат составляли 10% массы! Очень тяжёлое поражение, начавшееся с укуса собаки и затянувшейся раны. Мы вскрыли абсцесс, и Жека выжила. Главное с тюленем — не дать ране закрыться преждевременно. Та же история, кстати, со шкурастыми собаками — шарпеями, бульмастифами. У тюленя с собакой много общего. От названий в северных языках — «морская собака» — до строения челюстей. Всё-таки хищник, хоть и рыбаодный.

— По этой схеме начинается реабилитация детёныша. А если поступило взрослое животное?

— Это бывает крайне редко. Для любого реабилитационного центра в мире работа со взрослыми — исключительный случай. Дело в том, что для взрослого животного стресс изъятия из природы гораздо выше, чем риски, связанные с травмами или заболеваниями. Вреда от вмешательства может оказаться больше, чем пользы. Даже если животное травмировано, ранено, всё необ-

ходимое для заживления раны делает морская вода — тюленей, как я уже сказала, не «шьют».

Таких исключительных случаев у Лоры в этом году было два, похожих друг на друга, как близнецы. В мае позвонили с Дальзавода, расположенного в центре города: «У нас на понтоне — тюлень!»

Тюленя-крылатку — крупное взрослое животное — госпиталь забрал, а через считанные дни в том же месте появилась другая. Поразительна эта история тем, что до границы ближайшего ареала обитания крылаток от Владивостока две тысячи километров.

— Вы говорите, крылатки были в неплохом состоянии, почему же их пришлось забирать?

— Мы просто дали им возможность доспать. У обеих была линька, а во время линьки крылатки спят. Мы создали им условия, обеспечили покой. И выпустили: одну через неделю после поступления, другую можно было бы и быстрее, но из-за штормов мы некоторое время не могли выйти в море. Подкормили, конечно, раз уж так получилось.

Основное «лечение», которое получают животные центра, — раскорм.

Главная задача — выпустить подопечного физиологически зрелым для жизни в воде, то есть с таким жировым депонентом, который позволит ему плавать много часов, не истощаясь и не обезвоживаясь. Поэтому на фишсупе — смеси на основе селёдки, протёртой настолько, чтобы её можно было ввести через зонд, и которая, по словам Лоры, нужна затем, чтобы удержать зверя в этой жизни, — тюлень проводит не больше 14 дней. «Накормить тюленя» на этом этапе означает «залить в него» или «запихать». Даже больной, он остаётся животным диким, поэтому первое, чему Лора и Павел учились на стажировках в тюленьих госпиталях Ирландии и Нидерландов, — фиксировать зверей для принудительного кормления.

— Конечно, рационы раскорма можно прислать по интернету, и даже проконсультироваться со специалистом с другого края света при современных технологиях не проблема. Но в практической работе с животными есть вещи, которым можно на-



Павел Чопенко, ветеринар центра «Тюлень».

учиться только у другого человека, «из рук в руки», находясь рядом и помогая. Например, голландцам доводится работать с серыми тюленями. Как оседлать эту тушу на 40—60 кг безопасно и эффективно? Как ввести зонд в пасть, чтобы не укусил?

— Как же?

— У тюленя в углу рта есть местечко без зубов. Туда заводят палец, разжимают им челюсти и вводят зонд.

После карантинника пациентов переводят на воздух и раскармливают уже всерьёз. Два комплекса для уличного содержания тюленей — это вольеры, «сухой» и бассейн. В «сухой» попадают тюлени, которые ещё «не заслужили» бассейна — не научились есть самостоятельно. Грунт этого вольера — слой речной гальки, под которой лежит слой битого красного кирпича. Кирпичный бой — идеальная среда для бактерий, разлагающих тюленьи фекалии.

— Благодаря кирпичу ни в вольере, ни рядом, — объясняет Лора, — нет никакого запаха. На выходе — серая вода без запаха, она стекает в дренажную канаву, проходит ещё одну фильтрацию и эвакуируется.

В «сухом» вольере в жизни пациентов появляется вода: в виде ванночек и душевых поддонов. Тюлени очень любят ванны: брызгаться, купаться, часто даже спят в них. Но ванночки полагаются им не для удовольствия, а чтобы бросать в них корм — приучить животных есть самостоятельно, из воды.

— Мало того что вы идёте поперёк природы, где больное животное обречено, вы ещё и учите этих страдальцев есть рыбу? ⇨

— Дохлую рыбу. Проблемы «научить тюленя есть рыбу» не существует, потому что тюленю ловить рыбу — как дышать. Ему достаточно быть физически крепким, способным к охоте, чтобы он эту рыбу поймал. Навык, которому мы «обучаем», — есть дохлую рыбу, селёдку — нужен, чтобы мы могли перевести тюленя в бассейн, где он будет есть самостоятельно, без контакта, понемногу отвыкая от людей. Бросая целиком селёдку в бассейн, мы должны быть уверены, что он её там съест. Как только тюлень научился есть из ванночки — из воды, переводим его в бассейн. Там тюлень учится нырять, всё дольше оставаться под водой. Под конец иногда кажется, что в вольере никого нет, минут по пять ждёшь, чтобы из воды кто-то появился. Бассейн — это последний этап перед выпуском.

«ГЛАЗА В ГЛАЗА»

Три раза в день мытьё, три раза уборка, кормление через зонд, да ещё и научить есть рыбу — хорошо, что не личным примером. Всё это — вместо того, чтобы предоставить матушке-природе вершить свой естественный отбор, выбраковывая больных, слабых и тех, кому не повезло. Не все вопросы уместно задавать энтузиасту, но, представив себе такое количество усилий, трудно удержаться от вопроса «зачем?».

Может быть, тюлени — угрожаемый вид?

— Нет, — говорит Лора. — Самому по себе виду ничего не грозит. Правда, тюлени существуют популяциями, стадами, например в Приморье это в основном ларги, около двух с половиной тысяч. Но и для этих тысяч наши несколько животных за сезон значат мало. Нет, мы не работаем на уровне экосистем. И ни один тюлений госпиталь не ставит перед собой таких задач.

— А какие ставит?

— Помочь конкретному животному, попавшему в беду. По той единственной причине, что оно попало в беду. Персональная помощь.

Достаточно дурацкое недоумение «тюлени же не люди?» замирает у меня на языке. Лора, похоже, слышала этот вопрос не раз, потому что продолжает:

— У меня есть «теория» — моя личная, не научная... Мне кажется, что гуманизация человечества начинается с гуманного отношения к животным, а потом это отношение

постепенно распространяется на людей. Понимаете, не от людей к животным, а в обратном направлении. Потому что гуманизм по отношению к животным практиковать гораздо проще, вознаграждается он лучше, ярче. Люди тренируются быть гуманными на животных, а потом постепенно переносят эти навыки друг на друга.

— А как местное население относится к вашей работе?

— Мы за десять лет работы лично, очно и непосредственно не встречались с людьми, которые говорили бы плохо. Естественно, вокруг нас только сочувствующие и помогающие люди. Атмосфера благоприятная. Местное население с самого начала ничего не имело против.

Со следующего года к территориям, откуда могут поступить животные, должны добавиться острова. У центра «Тюлень» завязались отношения с местным дайверским клубом, владельцами катера. Дайверы пообещали наблюдать за теми участками побережья, которые реже попадаются людям на глаза. Кроме того, клуб предложил «Тюленю» свой катер для доставки «выпускников» на место и чтобы туристы могли на это посмотреть, а дайверы — понырять с тюленями и пофотографировать их под водой, если это не будет мешать животным.

— Мы согласились, потому что это как раз работает на установление контакта «глаза в глаза». Прекрасная вещь, тюленям никак не помешает и не повредит, а людей, которые им симпатизируют, станет больше.

— А нужно, чтобы человек симпатизировал тюленю? Зачем?

— Знаете, почему мы с удовольствием принимаем, насколько это возможно на частной территории, посетителей? Мы любим, когда люди приезжают «посмотреть тюленей», хотя всегда предупреждаем: это не зоопарк, а госпиталь. Животные будут возвращены в море; имейте в виду, что животные не совсем здоровы, потому что совершенно здоровое животное мы не держим ни одного дня, сразу выпускаем. И люди проникаются. Обнаруживают, что тюлени милые, тюлени смешные, они так и так себя ведут... Открывают для себя, что каждое животное — личность. Практически все, кто у нас побывал, удивлялись вслух: «Какие они разные!» Да, они разные. Каждый зверь со

своим характером, не похож на других. Это открытие.

— Разве правильно — очеловечивать животных?

— Не очеловечивать. Просто понимать, что каждое животное — личность. Мне кажется, человек, который это понял, уже не нагадит в природу.

— Но всё-таки животные по большому счёту — это не более, чем наша, людей, кормовая база. Мы их едим.

— Во-первых, это дело личного выбора, во-вторых, не всех. Мы не едим тюленей. Не едим тигров, медведей, хотя вроде всё съедобно. Тянуть в рот всё, что шевелится, всё-таки не в нашей культуре. Причина, по которой я не езжу в Китай уже лет десять, хотя он у меня под боком, рядом, именно глубоко чуждая мне их культура взаимоотношений с живой природой.

— Но если не брать из природы, как тогда жить?

— Брать из моря можно: рыбу, моллюсков. Но делать это надо так, чтобы не навредить другим обитателям моря. Тем, которые способны чувствовать боль, голод, страх, которые умеют и веселиться, и радоваться. Всё это можно понять про них, только постояв рядом. Но не с теми животными, которые были изъяты из природы и адаптированы к неволе, а с теми, которые либо находятся в естественной среде, либо, в нашем случае, содержатся в неволе временно, и каждое животное, которое удалось спасти, обязательно вернётся в естественную среду.

Исследования зоопсихологов, бихейвиористов, нейробиологов всё чаще заставляют человека пересматривать свои представления о животных как о существах примитивных и «не чувствующих». Оказывается, крысы способны к эмпатии и альтруистическому поведению. Оказывается, у собак довольно большой человеческий словарь. Оказывается, обезьяны сложны настолько, что цивилизованный мир уже стремится вывести их из категории лабораторных животных. Целый ряд законодательных мер, регулирующих научные исследования, оценивает жестокость по отношению к животным количественно, вычисляет её минимально необходимые и достаточные объёмы. Словом, человеческий закон всё чаще рассматривает животное не



Фото Юлии Ширяевой.

В таких местах, как эта каменистая кромка острова Рейнеке, ареал обитания человека пересекается с тюленьим.

только как ресурс в масштабе популяций, но и как индивидуального, страшно сказать, субъекта права. Это отражает не столько динамику отношения человека к природе, сколько видение им самого себя: по мере развития методов исследования граница между людьми и не людьми перестаёт быть каменной стеной.

— Мне кажется, — говорит Лора Белован, — эта граница вообще проходит по морским животным. На что традиционно смотрит человек? Что служит маркером для «казнить нельзя помиловать»? Интеллект животного. Если он равен или приближается к человеческому, мы начинаем обращать внимание, делимся правами, делимся защитой. Но что такое интеллект? Умение решать математические задачи? Мы толком определить его не можем; те определения, которые существуют сегодня, скорее всего, скоро не устоят. А находясь рядом с таким животным, как тюлень, ты чувствуешь его силу, даже не равную, а превышающую твою. Может быть, инопланетянин, встретясь он нам, вызвал бы такое же чувство: совершенно не похож на тебя, полностью принадлежит своему миру — и при этом обладает признаками личности.

— Но в отношении тюленей, в отличие от инопланетян, ваша задача — не вступать в контакт, а вернуть их миру, которому они принадлежат.

— Именно. Не вступать в контакт. Это правило не всегда легко соблюдать. Всё время, что мы занимаемся реабилитацией, мы наблюдаем, что практически каждое животное как минимум дважды ищет контакта



Выпуск: Семён и Фока, к общей радости, уходят в родную стихию. В числе провожающих — Лени Харт (слева, наклонилась), основатель голландского, крупнейшего в Европе центра реабилитации тюленей.

с человеком. То ли это своего рода «тюлений стокгольмский синдром», то ли они просто маленькие и глупенькие и ищут, кем заменить родителей, — но они ищут контакта, они ловят взгляд! В такие моменты чувствуешь: только сделай шаг навстречу, только создай условия, — всё, это животное будет твоим.

— И вы..?

— Наступаем себе на горло. Это очень трудно. Мы просто не идём на контакт.

Выпуск — самый эмоциональный момент в жизненном цикле центра «Тюлень», его кульминация.

Животных транспортируют в тихое место, подальше от населённых пунктов, от рыболовецких сетей. Выпускают их обязательно на суше: свои последние метры до родной среды они должны пройти по гальке сами («сделать осознанный выбор» — смеётся Лора).

Люди — сотрудники и волонтеры центра, журналисты, гости (на выпуск обязательно получают приглашения те, кто нашёл и не оставил животное в беде, позвонил в центр) — выстраиваются в две шеренги, коридором, к морю. И по этому коридору тюлени уходят домой. Как правило, уходят быстро, не мешкая, не обернувшись, мгновенно превратившись из пациентов госпиталя в часть дикой природы, вознаграждая присутствующих трудно

передаваемым на словах острым ощущением «правильности» происходящего.

— Как прошёл июньский выпуск?

— Прекрасно. Выпускали двух самцов ларг, ушли мгновенно, мало кто успел что-то сфотографировать.

— Неужели никогда не задержатся, не обернутся? Всё-таки столько времени среди людей, на всём готовом...

— Иногда, бывает, задерживаются на мелководье. Например, две девочки из предыдущего выпуска очень долго резвились на мелководье, прежде чем уйти. Им было абсолютно наплевать, что на берегу стоят люди, что рядом с ними плавают дайверы. Им было хорошо. Но чаще они сразу устремляются в море, и когда видишь, как им от этого хорошо...

Лора замолкает, подбирая слова, и вдруг вспоминает:

— Знаете, в прошлом году, когда мы выпустили тюленей, на небе вдруг возникло облако в виде тюленя! Не опознать в нём тюленя было невозможно, особенно это видно на видеоролике. Это был очень сильный эмоциональный момент. У всех, кто там находился, буквально мурашки побежали. На выпуске была Лени Харт, руководитель голландского реабилитационного центра, она снимала. Этот ролик, среди других, сейчас показывают в Голландии на экскурсии по тюленьему центру. Недавно мне оттуда прислали открытку, которую нарисовал один из голландских детей: на сером небе облако в виде тюленя...

Фото из архива Лоры Белоиван.

◆ ...В общем, ларга сейчас дрыхнет у нас в ванной на коврике под одеялом. Пока ещё живая, но мы не загадываем. Консилиум собрался: говорят, что дитю месяца два, очень упитанное, женского пола, контузило его, скорей всего, в сильный шторм несколько дней назад, и тогда же приволокло к нашему берегу. Конечно, Ветеринар её наколол всякой дребезнёй, и сейчас у неё и температура 40, и койку свою она обгадила, и пузо даёт чесать.

Если не помрёт, будем искать пути отступления. Тюлень в доме — это как-то нетрадиционно.

P.S. Дитю купаться надо два раза в день.

◆ ...Самое паршивое, что никто в городе, похоже, не знает, как выкармливать сопливых ластоногих. Дядька в ТОИ сказал, что лет пять назад в дельфинарии был успешный опыт выкармливания ларги примерно такого же возраста, как у нашей Чувырлы, но тот ветеринар умер три года назад.

◆ ...Чувырла до сих пор сидит на гамавите, внутривенной глюкозе и растворе Рингера—Локка. Всё, что ей удаётся засунуть в пасть, она выплёвывает, так что будем сегодня кормить через зонд. Сейчас перекрутим селёдку, кальмары, чуть-чуть молоко, сдобрим рыбьим жиром и начнём пытки. Ветеринар ей даже улиток принёс — насобирал грамм 300, покидали в ванну, но Чувырла играет, плещется, а на улиток даже внимания не обратила. Похудела уже, зараза.

◆ ...Чувырла со вчерашнего вечера сделалась очень раз-



13 ДНЕЙ ТЮЛЕНЯ ЧУВЫРЛЫ (Из блога Лоры Белоиван, 2006 год)

говорчивая. До этого мы не слышали от неё ни слова, а теперь она вопит, задирая башку в небо, и интонации у неё очень горестные. Если кого-нибудь когда-либо носило близ лежбища тюленей, тот не даст соврать: над лежбищем стоит непрерывный стон, как будто там всё время идут поминки. Наша орёт хриплым голосищем, по децибелам — примерно как очень громкий мявк тошняка кота.

◆ ...Из новостей: у Чувырлы исчезло белое пятно на морде, и теперь у неё очень взрослая и суровая физиономия. В остальном всё то же: кормим, купаем, стираем тряпки. Бросаем ей в ванну ламинарию и улиток с побережья.

◆ ...С сегодняшнего утра (то есть уже две кормёжки) Чувырла, когда у неё во рту шприц с едой, делает заглатывающие движения, как если бы пыталась проглотить его целиком. Они так посту-

пают с рыбой. Следующую кормёжку попробуем дать ей рыбы. За руками следит. Все покусанные уже с Ветеринаром. Меня даже в ногу укусила, какашка пятнистая.

◆ ...Накормили Чувырлу рыбой, правда, не целой, а нарезанными вдоль полосками. Заглотила как здрасьте. Поплавала. Навалила — ещё поплавала. Сейчас спит.

◆ ...Новая фишка: когда пытаемся помазать её в ванне, ложится на спину и шлёпает передними лапами по воде, брызгается. Довольно метко.

◆ ...Грызла ногти на лапах, очень задумчиво, лёжа на спине.

◆ ...Информация, полученная от ирландских выращивателей тюленей, подтвердила, что кормёжка правильная. Но мы всё-таки сделали упущение — не взвешивали еду, самим не очень теперь удобно считать. ⇨

◆ ...Продольные куски селёдки даём, запихав их в шприц-двадцатку с полностью обрезанным торцом. Получилась такая трубка с поршнем, очень удобно запихивать ей рыбу в пасть, выдавливая прямо в глотку. Она жадно заглатывает шприц, хана была бы нашим пальцам: зубы всё-таки довольно острые и челюсти сильные. Чередуем рыбу с жидким кормом, правда, консистенцию тоже уже сгустили и теперь думаем, как бы не потерять дозировку солей.

◆ ...Тюлень в сухом виде на ощупь плюшевый.

Тюлень в мокром виде на ощупь немного жирный. Это свойство шерсти, с которой вода скатывается, и шкура высыхает намного быстрее, чем, скажем, у собаки.

Чувырла ничем не пахнет.

Чувырла живёт в ванной комнате (она у нас большая и с окном), а не в ванне. В ванне она купается большую часть дня. Ночью спит на полу. На пол постелен спущенный резиновый матрас (не плавательный, а на котором спят), а сверху — сменные одеяла-покрывала.

В ванну мы добавляем аптечную морскую соль без ароматизаторов и красителей.

Испражняется она в воде.

Её укусы довольно болезненны. Кусается она по-разному: иногда осторожно, а иногда со всей дури. Во втором случае мы вопим и называем её сволочью и поганкой.

Чувырла остаётся диким зверем, никакой нежности к нам не испытывающим. Дать почесать пузо — максимум её толерантности.

Чувырла дерётся передними лапами. В глухой обороне ложится на спину, сгибает передние лапы, делая когти ножиком, и дубасит ими по нашим рукам. Когда злится, копает лапами пол, как конь копытом. В хорошем расположении духа похлопывает лапами себя по бокам, остороженько.

Мы уверены, что Чувырла легко адаптируется в естественной среде и не будет питать никаких сентиментальных чувств к человеку. Нас она забудет в ту же секунду, как окажется в море. Никакой душевной скорби мы по этому поводу не испытываем. Мы по-прежнему держим в уме определить её в Дальневосточный морской государственный заповедник, где, собственно, и живёт популяция ларг.

Мы сделаем это, как только Чувырла научится самостоятельно есть рыбу. Пока мы лишь постепенно переводим её на рыбу, включив в одно из четырёх суточных кормлений нарезанную вдоль селёдку.

До того как мы её будем отпускать, Чувырла должна увеличить массу тела по меньшей мере вдвое.

Основная информация, которая была нам необходима, пришла благодаря нескольким жж-юзерам, не поленившимся ползать по англоязычным сайтам и списаться с Ирландским реабилитационным центром для тюленей. Ирландцы прислали полную раскладку с кормлением на нескольких листах.

То обстоятельство, что Ветеринар подобрал и выхаживает больного детёныша, абсолютно не выходит за рамки его профессионального долга и профессионального же

интереса. Было бы странно, если бы практикующий зверский доктор прошёл мимо погибающего животного, даже не попытавшись ему помочь. Ну а я — просто на подхвате.

◆ ...Шприц-двадцатку, из которого выдавливаем в неё фарш, она любит, а маленький, троечку, из которого Ветеринар колет ей гамавит, ненавидит, орёт, кусается и писается. Ей не столько больно от укола, сколько она совершенно не терпит никакой фиксации. Когда тягеем её из ванны или в ванну, она устраивает такой шум, что уже и не верится: неужели мы эту штуку тащили с самого побережья и никто из встречных-поперечных даже и не заподозрил, что замотанное в куртку неподвижное бревно на руках у Ветеринара — тюлень?

◆ ...Знаете, что мы поняли с Ветеринаром? Что мы оба всю жизнь с удовольствием бы выкармливали тюленьих щенков.

◆ ...Чувырле сильно худо. Со вчерашнего вечера делаем всякое-разное, с очень переменным успехом. Как подменили зверя. Вдобавок из неё глисты повалили. Завтра будем дотравливать остатки.

◆ Сегодня позвонил тот самый специалист из ТОИ, к которому мы обращались в самом начале. Сказал удивительную вещь, которая, если разобраться, лежала на поверхности. По его словам, очень большой процент молодняка ларг гибнет в ещё месячном возрасте от гельминтизации. То есть причина резкого ухудшения

состояния Чувырлы — глистная инвазия.

Мы очень надеемся, конечно. Сейчас Чувырле чуток лучше, но она ужасно анемичная: слизистые бледные, сама вялая, как тряпка. Не верится, что этот зверь бросался на нас с зубами наперевес. Начинаем всё сначала. Если всё обойдётся, это просто сказка будет со счастливым концом.

◆...Два часа назад накормили Чувырлу и дали противоглистное. Потом пустили плавать. Потом она укусила Ветеринара и повисла зубами на его пальце. Теперь на пальце дырочки.

◆...Всё, конец.

Я уже отревелась, Ветеринар в ванне вскрытием занимается. Ровно на 13 дней продлили жизнь, больше не получилось.

◆...Мы тут, потихоньку приходя в норму (всё-таки привязались к зверю, совершенно непрофессионально), тоже начали думать над всем этим. Это были шикарные две недели в нашей с Ветеринаром жизни, несмотря на переживания и неудобства, которых мы, если честно, даже не замечали — всё делалось на одном дыхании. Она нам дала столько радости. И никакие какашки эту радость не портили. Обидно, что трагедия в общем-то случилась на ровном месте: у Чувырлы произошёл мгновенный отёк Квинке (с последовавшим отёком лёгких) на противоглистное, и снять его не удалось, несмотря на то что всё делалось правильно. Препарат хороший, проверенный. В данном случае была индивидуальная непереносимость.

Что теперь? По спокойном размышлении мы поняли, что готовы и очень хотим работать с детёнышами ластоногих. У нас появился опыт, уникальный для Дальнего Востока, не только для Приморья. Динамика у Чувырлы была положительная, она потихоньку набирала вес, выросла на 10 см и чувствовала себя неплохо. Наша попытка показала хотя бы, что очень распространённое тут мнение о невозможности реабилитировать щенка тюленя в условиях несвободы — легенда. Всё можно. У нас были ошибки, которые мы бы уже не повторили в будущем, но не они сыграли роковую роль во всей этой истории.

А Чувырлу мы похоронили, конечно.

◆...Начали потихоньку пробивать тему с организацией реабилитационного центра для ластоногих. Кроме непосредственно реабилитации щенков в сезон окота, ещё масса случаев, когда бывает нужно просто оценить состояние животного и, если оно здорово, транспортировать его в безопасное место, без всяких внедрений в его организм. И сделать это без шока для зверя, — они от шока чаще всего и гибнут. Надо объяснить, чтобы не трогали без нужды, если увидят ничейного детёныша тюленя или нерпы, а звонили куда надо. Я бы в устав фонда включила ещё право на расстрел браконьеров, но, боюсь, откажут в регистрации. Как-то надо будет помягче сформулировать.

◆...Специалисты дельфинария, куда мы обращались, очень недоумевали, почему

мы не сдёрнули с Чувырлы шкурку, а потом сказали, что никому не будут давать наши телефоны, если к ним обратятся по поводу найденного на берегу тюленя, потому что «это бесполезно, они не выживают».

◆...Получили письмо от ирландцев. Пишут, что готовы всячески поддерживать и помогать нам в организации реабилитационного центра, делиться опытом и так далее.

Они молодцы, эти ирландцы. И англичане. Когда мы тупо не знали, чем кормить, и перерывали весь Владивосток в поисках сведущего человека, то первым делом напоролась на «объект пушного промысла находится у вас незаконно». Тогда жж-френд связался со знакомыми в Ирландском реабилитационном центре, те мгновенно — с ветеринарами из Английского реабилитационного центра морской живности, и нас завалили подробнейшими таблицами по раскормке, и ни один наш вопрос не остался неотвеченным. И когда потом, когда случилась наша трагедия, они написали, что боль от этого известия — как будто бритвой по сердцу, мы почему-то ни на секунду не усомнились, что это не просто фигура речи.

Сегодняшнее письмо из Ирландии ещё раз нас убедило, что всё на свете не случайно. Это пафосно звучит, но Чувырлина жизнь, видимо, была предназначена для того, чтобы перевернуть нашу. Мы, сидевшие буквально на чемоданах, чтобы переезжать отсюда в Москву, временно это дело отложили...

ПАЛЛАДИЕВЫЙ МАРКЕР ДЛЯ ДЕФЕКТОВ ГРАФЕНА

Графену с момента открытия многие предрекали стать материалом века, способным заменить собой целый ряд традиционных материалов. Несмотря на действительно уникальные свойства этой формы углерода, графеновые технологии ещё только начинают развиваться, сталкиваясь с новыми проблемами и открывая новые возможности.

Тонкая структура толщиной всего в один атом углерода позволяет графену чрезвычайно эффективно проводить электрический ток и тепло. Но на пути триумфального шествия нового материала к широкому промышленному применению возникают трудности. Одна из них — сложность получения структуры без дефектов.

Что такое дефект в структуре графена? Идеальный графен — это плоскость, образованная правильными шестиугольниками из атомов углерода. Если в такой структуре отсутствует один или несколько атомов, то на их месте образуется дырка. Бывают и другие

искажения, например вместо шестиугольника возникает пяти- или семиугольник. Графеновые дефекты могут иметь самые различные размеры и форму. К тому же они не статичны и способны изменяться со временем. Нобелевский лауреат Константин Новосёлов в одной из своих работ показал, что искусственно созданные отверстия в структуре при определённых условиях могут самопроизвольно затягиваться. Всё это делает задачу поиска дефектов в графене непростым и трудоёмким занятием. А для многих практических приложений наиболее интересен графен с поверхностью, максимально приближенной к идеальной.

Так как же отобрать образцы «хорошего» графена? Решение предложили специалисты из Института органической химии им. Н. Д. Зелинского Российской академии наук. Научная группа под руководством доктора химических наук Валентина Ананикова нашла оригинальный способ выявления графеновых дефектов.

Дефект на поверхности меняет не только геометрию поверхности, но и химические свойства материала вокруг этого места. Например, некоторые катализаторы — вещества, ускоряющие химические реакции, — работают как раз благодаря дефектам своей структуры. Атомы, которые находятся не совсем там, где «надо» с точки

**СХЕМА ПРИКРЕПЛЕНИЯ ПАЛЛАДИЕВЫХ НАНОЧАСТИЦ
К ДЕФЕКТАМ ГРАФЕНОВОЙ СТРУКТУРЫ**

**Pd-МАРКЕР
+ ЧАСТИЦЫ ГРАФЕНА**

РОСТ НАНОЧАСТИЦ ПАЛЛАДИЯ

**НАНОЧАСТИЦЫ Pd,
ЗАКРЕПИВШИЕСЯ НА
ПОВЕРХНОСТИ**

**СНИМОК, ПОЛУЧЕННЫЙ
С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРОН-
НОГО МИКРОСКОПА**

В исходном растворе находятся молекулы Pd-маркера и частицы графена. В ходе химической реакции начинают образовываться наночастицы палладия, которые закрепляются на поверхности графена в местах, содержащих структурные дефекты. Фотография такой поверхности, полученная с помощью электронного микроскопа, позволяет увидеть как контуры самих частиц графена, так и распределение дефектов на них.

зрения идеально структурированного вещества, становятся химически активными, и именно на них начинают протекать реакции. То же применимо и к дефектам графена: химическая активность атомов углерода в этих областях отличается от активности атомов на остальной поверхности. Именно это свойство использовали химики из группы профессора Ананикова: они разработали специальное вещество, содержащее атомы металла палладия, которое избирательно прикрепляется к дефектным областям на поверхности графена.

Когда такой химический комплекс реагирует с активными центрами на поверхности, то в этих местах образуются наночастицы палладия. Их можно наблюдать с помощью электронного микроскопа. Чем более активен углеродный центр или дефект, тем прочнее связывание с частицами металла. Таким образом, дефекты на углеродной поверхности и активные центры могут быть нанесены на карту с высоким разрешением, которая покажет не только отличия в строении, но и химическую активность разных областей.

Определение дефектных центров на углеродной поверхности с помощью разработанных палладиевых маркеров даёт ещё и возможность изучить реакционную способность графеновых слоёв. Исследователи установили, что на одном квадратном микрометре поверхности, а это примерно в тысячу раз меньше площади сечения человеческого волоса, может находиться более двух тысяч реакционных центров. При этом они расположены не хаотично, а со вполне упорядоченной структурой.

Как отмечает профессор Анаников, разработанный метод сродни широко используемому в медицине диагностическому методу — томографии с использованием контрастных реагентов для повышения точности и упрощения наблюдений.

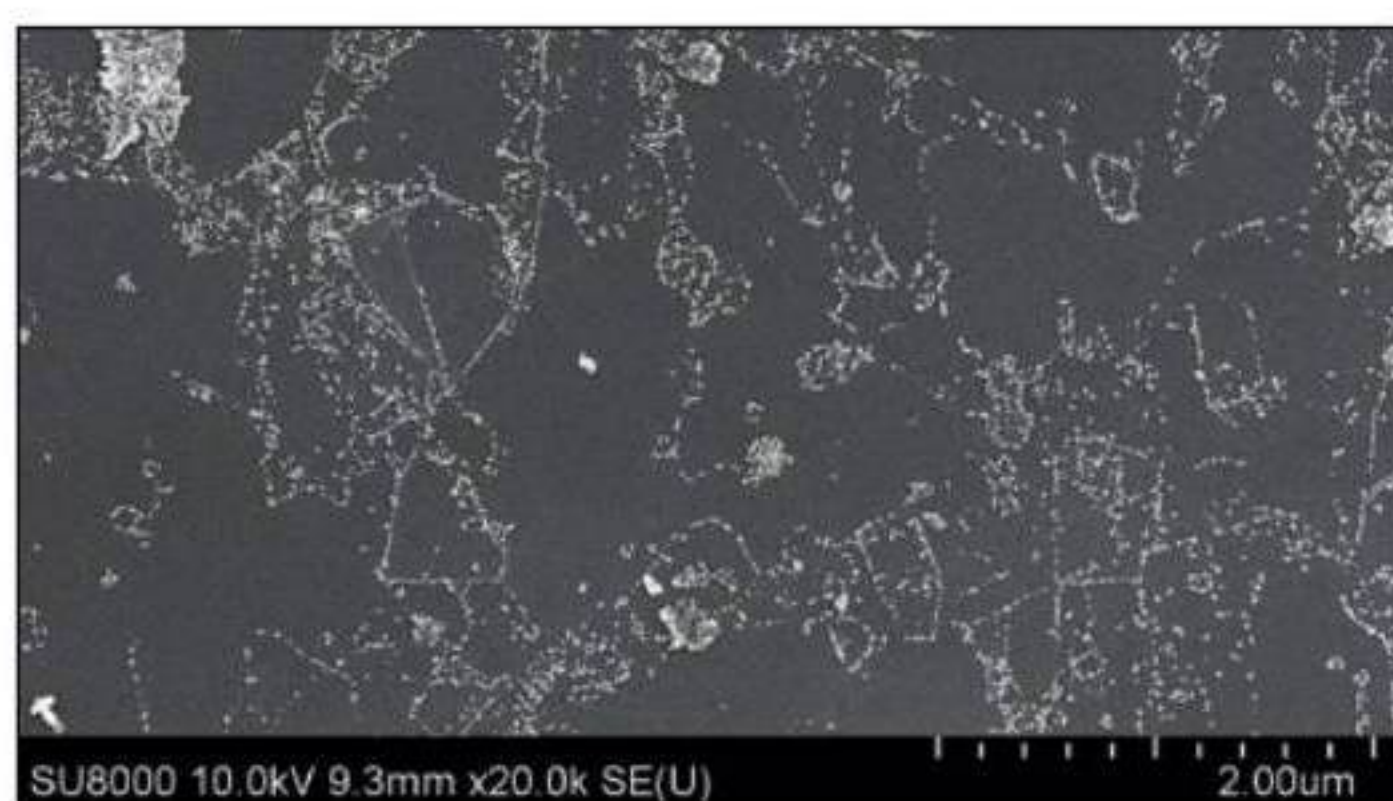
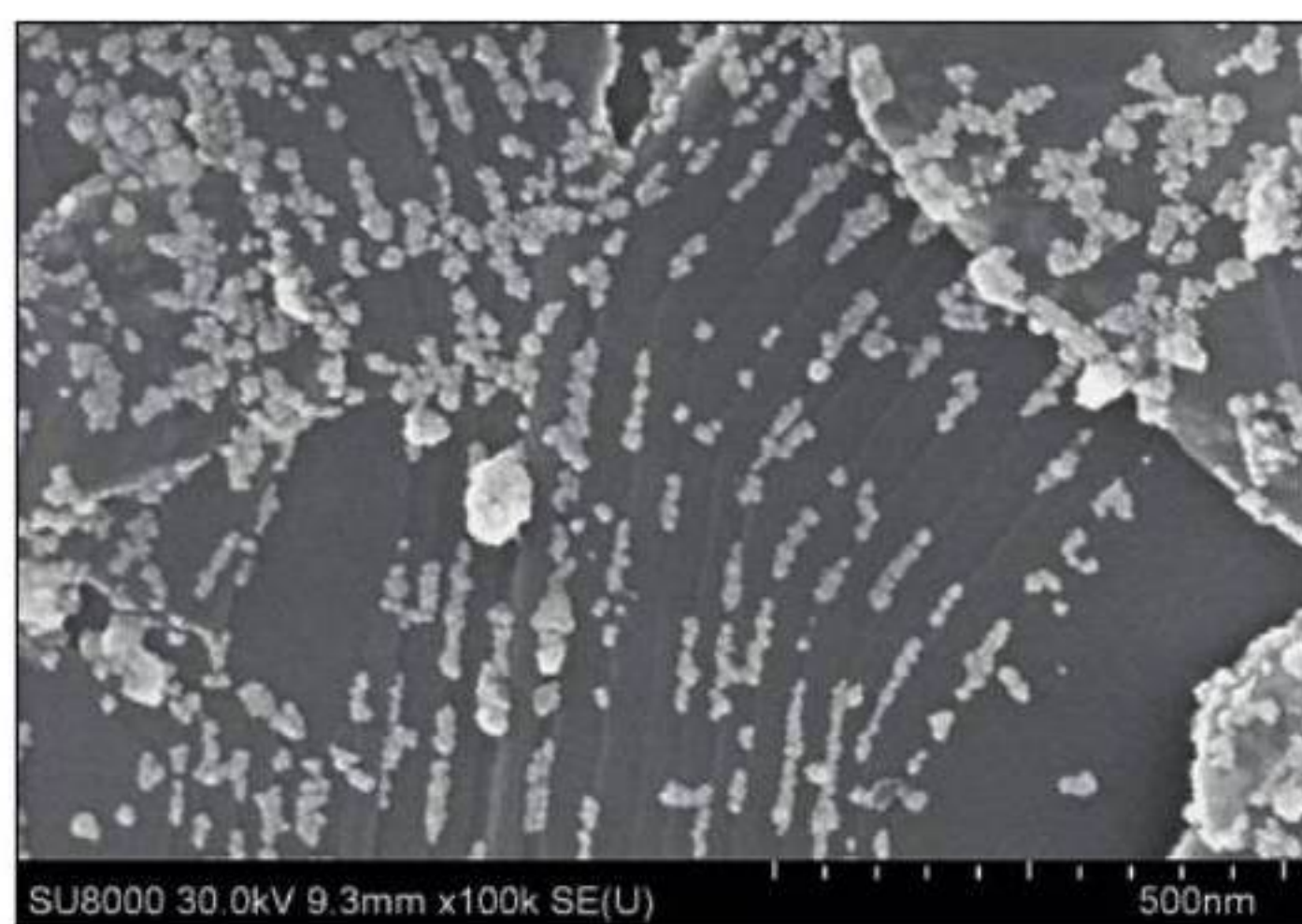
Результаты исследования опубликованы в журнале «Chemical Science», издаваемом в Великобритании Королевским химическим обществом (DOI: 10.1039/c5sc00802f).

Максим АБАЕВ.



Фото: «Chemical Science» (2015), Royal Society of Chemistry (3).

Различные дефекты структуры графена, которые становятся видны с помощью электронного микроскопа и палладиевого маркера. Наночастицы палладия закрепляются на тех участках поверхности, где нарушено атомарное строение материала. Это позволяет выявить границы частиц графена с правильной структурой, а также показать распределение дефектов по поверхности. Например, точечные дефекты появляются там, где в плоскости отсутствует один или несколько атомов углерода. Линии — там, где два соприкасающихся слоя графена образуют «ступеньку».





ПТИЧКА-ВЕРТОЛЁТ

Кандидат биологических наук
Николай КОНЮХОВ.

Колибри — держатели многих рекордов: самые маленькие и самые быстрые птицы, одни из самых мелких позвоночных с самым активным обменом веществ. В наше время это исключительно американские птицы и за пределами континента не встречаются, хотя ископаемые останки колибри возрастом 30—40 миллионов лет были найдены не так давно в Германии.

Ближайшими родственниками колибри считаются стрижи. Как и у стрижей, у них очень длинные крылья и короткие лапки, не позволяющие ходить по земле. Разные исследователи то объединяют колибри и стрижей в один отряд, то выделяют их в самостоятельные отряды. По оценкам орнитологов, колибри около 325—340 видов.

Многие уверены, что колибри — тропические птицы, но это не совсем так. Действительно, наибольшее их разнообразие отмечено в тропических частях обеих Америк. Так, в Колумбии обитает более 160 видов колибри, в небольшом Эквадоре — 130. Однако некоторые виды доходят на севере до Аляски, а на юге — до

Огненной Земли; в США их около 25 видов, по 10 видов живёт в Канаде и Чили.

Обитатели Канады и США на зиму улетают в Мексику и Центральную Америку, а есть виды, которые из южных частей Южной Америки на зиму перемещаются севернее, в тропики. Да ведь и в тропиках не везде тепло; в Андах, где некоторые виды заходят на высоту 5200 м, по ночам и заморозки бывают! Горные виды в тропиках зимой тоже мигрируют, только всего лишь вниз по склону, в долины.

Всех колибри скопом принято считать самыми маленькими птицами. Да, это верно, но не совсем. Действительно среди них есть самый маленький вид пернатых — колибри-пчёл-

Почти полностью перелинявший самец колибри Анны сосёт нектар из цветка кливии.

ка, который водится на Кубе. Длина его тела 5—6 см, а вес — 1,6—2 г. Однако есть и исполинский колибри. Размером он со скворца, но изящнее, длина тела достигает 19—20 см, размах крыльев — 21,5 см, а вес — 20—24 г. Для колибри это действительно великан.

Колибри — самые быстрые создания среди позвоночных. Пикируя во время тока, самец колибри Анны развивает скорость 27 м/с, то есть за секунду пролетает 385 длин своего тела, что в два раза больше, чем скорость пикирующего сапсана. Самолёт-истребитель, например МиГ-25, за секунду пролетает только 40 своих длин. При выходе из пике колибри испытывает перегрузку 10 g.

Колибри — уникалы среди птиц по частоте взмахов крыльев. В полёте мелкие виды колибри делают до 80—100 взмахов в секунду, крупные — всего лишь 8—10 взмахов, как и другие птицы сходного размера. Для сравнения: ворона делает в секунду 5 взмахов крыльями, а пчела — 250. Звук, издаваемый птицами в полёте, похож на тихое гудение, примерно такое же, как у бражника — бабочки средней полосы России, которая тоже зависает у цветка, когда кормится (см. «Наука и жизнь» № 11, 2009 г.). Именно из-за этой особенности англичане называют их *hummingbirds*, что можно перевести как жужжащие птицы. Во время полёта колибри способны зависать



Самка колибри Анны кормится на цветке мандевиллы.

на одном месте, а также летать хвостом вперёд. Зависание необходимо, чтобы пить нектар из цветов. Ведь не на каждый цветок можно сесть, даже если ты вешишь всего 2 г. Зависание стало возможным благодаря «конструктивным особенностям» птиц. На мышцы, обеспечивающие полёт, приходится 25—30% всей массы тела, а крылья крепятся к телу только посредством плечевого сустава, что позволяет крылу поворачиваться вокруг своей продольной оси почти на 180°. В результате крылья колибри могут генерировать подъёмную силу как при движении крыла вниз, так и при его поднимании. Исследования полёта колибри Анны в аэродинамической трубе показали, что 75% подъёмной силы птицы получают при опускании крыла и 25% при его подъёме. Эффективность колибри при зависании на 20% больше, чем у вертолётов.

У колибри во время полёта самый высокий уровень метаболизма среди животных, исключая насекомых,

что связано с необходимостью быстрого биения крыльев при зависании. Частота сердцебиения в полёте может достигать 1260 ударов в минуту, а частота дыхания даже в состоянии покоя — 250 вдохов и выдохов в минуту.

Ночью, когда птицы не могут кормиться, их обмен веществ замедляется и они впадают в анабиоз. В это время температура тела падает с 40 до 18 градусов Цельсия, а частота сокращения сердца снижается до 50—180 ударов в минуту. Утром птица не может просто взлететь с ветки: её организм не подготовлен к полёту. Ей сначала нужно «разогнать» свой метаболизм до активного уровня. Птичка начинает дрожать, разогревая мышцы, и для этого требуется несколько минут. Затем можно лететь на первую кормёжку, а потом устроиться на присаде и погреться на солнце. В полдень, когда становится жарко, птицы кормятся реже, поскольку перегреваются во время полёта. Приходится отсиживаться в тени. Вечером же кормятся до темноты, запасаясь



Линяющий самец колибри Анны слизывает сироп, сочащийся из кормушки.

энергией, чтобы пережить ночь.

Животные с высоким уровнем метаболизма, как правило, живут крайне недолго. Организм в таком режиме быстро изнашивается. Например, землеройки, самые маленькие млекопитающие, редко живут больше двух лет. Колибри же — долгожители среди мелких животных. Рекордная продолжительность жизни документально подтверждена для нескольких видов. Самка широкохвостого колибри была окольцована взрослой, то есть она как минимум на время кольцевания прожила уже год, а повторно была отловлена через 11 лет. Следовательно, она прожила не менее 12 лет. Чернощёкий колибри прожил как минимум 10 лет и один месяц, а рыжебрюхий — 11 лет и 2 месяца.

Охристый колибри, можно сказать, северный вид: он встречается от Калифорнии до Аляски. Гнездится севернее, чем остальные виды, и может благополучно



Линяющий самец колибри Анны отдыхает в кусте камелии в полуденную жару.

выносить в местах гнездования кратковременные заморозки при условии, что хватает пищи и надёжных укрытий. Наверное, именно эти особенности позволяют отдельным неразмножающимся птицам залетать намного севернее юго-востока Аляски, северного предела их гнездового ареала. Этот вид дважды, в 1976 и 1985 годах, отмечен и на территории России. Птицы залетали на остров Ратманова, находящийся на середине Берингова пролива, разъединяющего Чукотку и Аляску.

С зимовок охристые колибри летят вдоль тихоокеанского побережья Северной Америки, согласуя продвижение на север с появлением там насекомых и цветением растений. Для гнездовой они предпочитают широкие пространства, покрытые кустарником, и опушки лесов. Время размножения совпадает с массовым цветением местной флоры. Миграция на юг начинается постепенно. Сначала в путь отправляются самцы, не отягощённые выращиванием птенцов.

Потом, после слёта птенцов, летят самки, а вслед за ними и выросшие птенцы. В это время они мигрируют не по долинам, где всё уже отцвело или выгорело под солнцем, а по горным хребтам, где цветут альпийские луга. Меридиональное расположение гор в обеих Америках благоприятствует таким миграциям.

Обыкновенный, или рубиновогорлый, колибри — другой северный вид. У него самый большой гнездовой ареал в Северной Америке. Гнездится по опушкам и полянам лиственных и сосновых лесов, в садах и палисадниках на большей части восточных штатов США и в канадских прериях. На зиму рубиновогорлые колибри улетают в южную Мексику и Центральную Америку, на юг вплоть до западной Панамы. Во время миграции некоторые птицы, чей вес в среднем 3,5 г, совершают беспосадочный 800-километровый перелёт через Мексиканский залив и Карибское море из Панамы до северного побережья Мексиканского залива. Перед преодолением водной

преграды птицы нагуливают жир, увеличивая свой вес вдвое, что повышает их шансы при полёте над открытой водой.

Колибри Анны — наиболее обычный вид этого отряда в южной Калифорнии. Их круглый год можно видеть как в дикой природе, так и в культурном ландшафте (в садах, парках). Зимой в Калифорнии продолжают цвести цветы и птицам есть где питаться. Кроме того, практически у каждого дома висят кормушки для колибри — страховка от голодной смерти.

Оперение многих видов колибри отличается чрезвычайно яркими цветами и металлическим блеском. Окраска оперения самцов и самок зачастую сильно различается. Самцы окрашены ярче, у них могут развиваться разного рода украшающие перья. Оперение самок более тусклое. Вся эта блестяще-металлическая красота самцов возникает не за счёт пигмента, а благодаря особой структуре пера. В верхнем слое перьев расположены прозрачные призматические клетки, под которыми находится своеобразный экран — слой чёрного пигмента. Солнечный свет, попадая на эти призмы, разлагается на составляющие цвета, и оперение приобретает яркий блестящий цвет. Солнце скрывается за тучей — и сверкавший участок оперения становится блёкло-чёрным. Правда, у колибри также есть и окраска оперения за счёт пигментов, например рыжие перья

Самка охристого колибри подкрепляется на цветках бархатного шалфея.

охристого колибри. Окраска контурного оперения, покрывающего тело птиц, достигается большей частью сочетанием пигментов и тонкой структуры пера.

Во время ухаживания самец колибри Анны, пикируя на самку с высоты 25—30 м, громко «щебечет». Как показали исследования, этот звук издают крайние рулевые перья, которые начинают «петь», когда скорость птицы превышает 23 м/с. На той же частоте птицы могут петь обычным для пернатых способом, но небольшие размеры голосового аппарата не позволяют получить громкие звуки. У рыжих и широкохвостых колибри во время нормального полёта конические концы девятого и десятого первостепенных перьев, рассекая воздух, издают звенящий или гудящий пронзительный свист. Этот звук достаточно громок, чтобы его слышали самки или самцы-конкуренты на расстоянии до 100 м. Подобное «пение» с помощью перьев крыльев и хвоста отмечено у многих видов.

Самцы у колибри не принимают участия в выведении птенцов. Вся забота лежит на самках, которые строят гнездо и выращивают птенцов. Чашевидное гнездо вьётся на ветвях деревьев и кустарников, а некоторые тропические виды прикрепляют его к листьям. У разных видов размер гнезда варьирует от половинки скорлупы грецкого ореха до нескольких сантиметров в диаметре. Многие виды для строительства гнезда ис-



пользуют паутину, пух и лишайники. Лишайники хорошо маскируют гнездо, а паутина своей растяжимостью позволяет гнезду по мере роста птенцов несколько увеличиваться в размерах. Самка откладывает два яйца, которые насиживает 14—23 дня в зависимости от видовой принадлежности, температуры воздуха и собственного усердия. Птенцов она кормит мелкими членистоногими и нектаром в течение 18—22 дней.

Все колибри пьют нектар цветов, чаще всего зависая в воздухе. Обычно они не посещают цветы, нектар которых содержит менее 10% сахара, и предпочитают те, где сахара больше. Нектар — это, главным образом, горючее для полёта. Кроме него птицам нужны белки, жиры, витамины, минералы... А вот их колибри получают из насекомых и пауков, как и другие насекомоядные птицы.

У разных видов длина клюва может составлять от 5 до 100 мм. У некоторых птичек форма клюва хорошо подходит для добывания нектара из конкретных групп

растений, а заодно и для их опыления. Помимо цветочного нектара колибри охотно пьют 20—25%-ный раствор простого сахара, который любители птиц наливают для них в кормушки. Птички не очень-то боятся людей, и их можно наблюдать у кормушек с расстояния 2—3 м.

Колибри не летают весь день. Это было бы очень невыгодно с точки зрения энергозатрат. В среднем они кормятся 10—15% всего времени активности, а остальное время сидят и переваривают пищу. Едят небольшими порциями много раз в день. В пересчёте на чистый сахар птица за день съедает его около половины собственного веса. Поскольку колибри постоянно находятся на грани голода и очень зависят от источников корма, то многие виды, особенно из обитающих в Северной Америке, защищают свою территорию и источники корма — цветы и кормушки — от покушений конкурентов как своего, так и других видов.

Фото автора.

ПОБЕЖДАЮТ ТЕ, КТО ОСВАИВАЕТ НАУКОЁМКИЕ ПРОДУКТЫ

Почему одни изобретения практически мгновенно завоёвывают мир, а другие так и остаются невостребованными? В чём отличие изобретения и инновации? Как изобретателю добиться экономического успеха? И должно ли государство поддерживать рискованные инновационные проекты?

Об этом рассказывает руководитель Ассоциации инновационных регионов России Иван Михайлович БОРТНИК. Под его началом в 1994 году в России появился Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, получивший известность как фонд Бортника. Беседу ведут Елена Лозовская и Татьяна Врацкая.

— Иван Михайлович, в чём отличие изобретения от инновации?

— Инновация — это то, что улучшает жизнь человека, точнее, многих людей. Изобретатель и инноватор — часто принципиально разные люди. У изобретателя главная задача — что-то изобрести. Он из-за этого стремления готов всем пожертвовать, семье жизнь испортить. А инноватор — это человек, который умеет превратить идею, изобретение в продукт, необходимый людям. В товар, пользующийся спросом. И это другой процесс, который не все могут и умеют организовать. Может быть, от человека с «научными» или «изобретательскими» генами и не стоит ждать, чтобы он занимался инновациями.

— Инновации, по-видимому, должны давать какой-то экономический эффект?

— Поскольку инновация по определению должна улучшать жизнь людей, причём не одного-двух, а многих, то, естественно, это экономика. Швейная машинка, безусловно, инновация. Но и новый дизайн обуви, который делает её более удобной, тоже.

— В «Науке и жизни» в 1958 году была опубликована заметка про изобретение мобильного телефона. А в нашу жизнь мобильники вошли только через сорок лет. И таких примеров, когда изобретение опередило время, много. Почему так происходит?

— Чтобы изобретение стало инновацией, его должен воспринять рынок. Новое принимается не сразу. Я, кстати, помню, как в банке запрещали расписываться шариковой ручкой. Сами ручки уже были в ходу, но расписываться полагалось перьевыми. Даже новые методы диагностики и лечения не всегда могут быть оценены врачами. Вот недавний пример — Элизабет Холмс, американка, в 19 лет придумавшая быстрый метод анализа крови, для которого достаточно одной капли. Сейчас у неё компания стоимостью несколько миллиардов долларов, но ей понадобилось почти десять лет, чтобы продвинуть свою технологию. Не всегда легко определить, какое изобретение сможет завоевать рынок, а какое окажется бесполезным или несвоевременным.

— Вы хотите сказать, что судьба потенциально полезного изобретения во многом зависит от случайных факторов?

— Как говорит ректор Высшей школы экономики Ярослав Иванович Кузьминов, инновации — это хаотическое движение в правильном направлении. Много зависит от самого инноватора, его характера, пробивной силы, способности убеждать. Бывает, конечно, что в крупной компании кладут на полку изобретение, принципиально изменяющее характер выпускаемой продукции. Не потому что не понимают его ценность. В текущее производство уже вложены огромные деньги, и руководство компании десять раз подумает, выводить ли на рынок новый продукт, пока не окупилась вложения в предыдущий.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ИНТЕРВЬЮ

— Иван Михайлович, вы много лет руководите Фондом содействия малым предприятиям. Малые — осознанный выбор?

— Да, осознанный. Когда двадцать лет назад наш фонд только организовывался, нам говорили: «На фундаментальную науку денег не хватает, а вы собираетесь их давать частникам, безвозмездно и безвозвратно!». Была долгая, серьёзная дискуссия с людьми, которые тогда возглавляли бюджетный комитет в Государственной думе. Начальные стадии инновационного бизнеса — «предпосев» и «посев» — считаются зоной риска. И во многих странах эти стадии поддерживают из государственного бюджета, причём безвозмездно. В США существует программа SBIR (Small Business Innovation Research), она была взята за образец при создании нашего фонда. У нас, в России, государство, быть может, идёт чуть дальше в поддержке следующих стадий инновационного процесса. Во всём мире венчурный бизнес частный, а у нас есть РВК — Российская венчурная компания, есть Роснано, и это государственные деньги. Как говорит руководитель РВК Игорь Рубенович Агамирзян, роль этих институтов развития — исправлять дефекты нашего рынка. Когда создавалась РВК, частный капитал в рискованные проекты просто не шёл. Сегодня в стране работает уже большой объём частного венчурного капитала и государственные компании могут понемногу отходить от прямой поддержки проектов.

— А результаты как-то можно оценить? Ваш фонд существует уже больше 20 лет, Ассоциация инновационных регионов России — 5 лет...

— Вот у меня на столе — «Инновационный атлас». Это то, что фонд «натворил» за 20 лет. Открываем наугад: компания «Диаконт», выручка сейчас порядка 10 млрд рублей, производит роботизированные системы для контроля безопасности атомных электростанций, поставляет их за рубеж, в том числе в США. Роботы, о которых идёт речь, работают в горячей зоне реакторов, проводят инспекцию — не появились ли какие-то дефекты, тре-



Иван Михайлович Бортник.

щинки и если появились, то могут прямо в горячей зоне микротрещинки заварить.

— У нас они тоже используются?

— Конечно. И таких известных, добившихся успеха компаний очень много. Например, «Тритон-ЭлектроникС» выпускает медицинское оборудование, «Диамех» — приборы для измерения вибраций, «Аргус-Спектр» — системы пожарной и охранной сигнализации. Если подсчитать и сравнить, сколько денег мы им дали по грантам и сколько они теперь платят налогов в федеральный бюджет, то получится, что наши вложения давно окупались. Но это рискованная зона, и, конечно, не все выходят на миллиардные выручки. Ассоциация инновационных регионов России ведёт рейтинг «ТехУспех», куда попадают компании с оборотом от 100 млн рублей. Так вот, в этом рейтинге довольно много компаний, которые так или иначе имели дело с фондом. И всё же я сразу предупреждаю тех, кто к нам приходит: если можете не обращаться к государству — не обращайтесь. Потому что бюджетные средства — это по-



стоянный контроль, часто избыточный, навязчивый. В законе о науке появилась наконец запись, что контролировать эффективность использования бюджетных средств, направляемых на инновационную деятельность, надо с учётом того, что эта деятельность является по своему характеру рискованной и в процессе её осуществления могут быть финансовые и технологические потери.

Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере — государственная некоммерческая организация, образованная в 1994 году. Основные задачи фонда — проведение государственной политики развития и поддержки малых предприятий в научно-технической сфере, оказание прямой финансовой и информационной помощи исследователям, реализующим проекты по разработке и освоению новых видов наукоёмкой продукции и технологий, создание и развитие инфраструктуры поддержки малого инновационного предпринимательства.

— А за судьбой тех, кому вы дали грант, а они не смогли ничего сделать, вы следите?

— Идеология фонда — помогать понемногу, но очень многим. Государство даёт через нас две тысячи грантов по программе «УМНИК», из них примерно 100—200 участников переходят на программу «СТАРТ». Следить за всеми, в разных регионах, — дело безнадёжное.

— Ваша экспансия в регионы тоже осознанная?

— Когда в 1994 году меня назначили директором фонда, я взял статистический справочник и посмотрел, как распределён научно-технический потенциал России. Инновации, хотим мы или не хотим, рождаются в основном там, где есть научно-технический потенциал. Его условно 50% в Центральном федеральном округе, 15% — в Северо-Западном, примерно по 7% — в Уральском и Сибирском федеральных округах, по 2% — в Южном и Дальневосточном федеральных округах. И мы решили с самого начала, что в центре будем оставлять не больше половины денег. На самом деле в регионы идёт примерно 66%. Процесс создания

небольших инновационных компаний быстро пошёл в Свердловской области, в Белгородской, в новосибирском Академгородке. Как ни странно, в Москве дело шло чуть медленнее.

— *От чего зависит стремительность развития компании?*

— С моей точки зрения, в значительной степени — от команды, от лидера, от идеологии. Одни стартуют быстро и сразу хотят заработать много, другие действуют спокойно, не спеша — по стайерскому принципу. Быстро продвинуться можно на каких-то дизайнерских решениях, но там довольно скоро происходит насыщение. Опыт показывает, что в итоге победителями оказываются те, кто осваивает наукоёмкие продукты, экономически более эффективные на длинной дистанции с перспективой выхода на зарубежные рынки.

— *А какие же наши продукты оказались конкурентоспособными в мире?*

— Прежде всего, разработки в области информационных технологий, IT. Западный рынок они освоили очень быстро — для этого не требовалось ничего, кроме мозгов. Как сказал Тагир Яппаров, основавший в начале 1990-х компанию «АйТи», «мы приватизировали только своё образование». С «железом» для IT отрасли сложнее, здесь нам ещё работать и работать.

— *Мы ведь сейчас бóльшую часть «железа» покупаем за рубежом? А когда-то предполагалось, что элементной базой страну будет обеспечивать Зеленоград...*

— В те времена, когда создавали Зеленоград, массового опыта использования электроники в быту ещё не было. Электроника применялась в основном в оборонном комплексе. На эту узкую область и ориентированы зеленоградские предприятия. Заказы «оборонки» они и сейчас выполняют, поскольку опыт показывает, что оборонную продукцию лучше не оснащать зарубежными комплектующими. Бытовую же электронику мы покупаем вместе с элементной базой. В Зеленограде есть завод «Микрон», он может всё это производить, но кто будет покупать? Потребности в чипах для карт

«УМНИК» — программа поддержки талантливой молодёжи, ориентированной на инновационную деятельность, рассчитана на молодых исследователей в возрасте от 18 до 28 лет, лучшие из которых получают финансирование в размере 400 тысяч рублей на два года. Тем участникам, кто с успехом защитил свой проект по итогам двух лет и готов к созданию собственного предприятия, фонд предлагает принять участие в программе «УМНИК на СТАРТ» для возможности трансформации проекта из «предпосевной» стадии финансирования в «посевную».

метрополитена, банковских карт этот завод покрывает, а высокого спроса на отдельные микросхемы у нас просто нет. Даже игрушки завозят с уже встроенными электронными «пищалками». Кто у нас сегодня массово производит телевизоры? Никто. Собирают — да. Не заниматься же заменой микросхем, которые пришли в комплекте для сборки, на аналогичные, но произведённые у нас? Сегодня в России нет серьёзных потребителей продукции микроэлектроники, ради которых стоило бы вложиться и построить заводы с современными технологиями. Мы расслабились и практически всё начали или закупать, или заниматься сборкой. Кстати, на этом теряется школа.

— *Так, может, сейчас самое время начать? В рамках задачи замещения импорта?* ⇒

«СТАРТ» — программа поддержки малых инновационных компаний с оборотом до 1 млн рублей, созданных менее двух лет назад. Конкурс программы «СТАРТ» охватывает традиционные направления: информационные технологии, медицина, современные материалы и технологии их создания, приборы и аппаратные комплексы, биотехнологии. Гранты получают предприятия, стремящиеся разработать и освоить производство нового товара, изделия, технологии с использованием результатов своих научно-технических и технологических исследований.

Ассоциация инновационных регионов России (АИРР) образована в 2010 году. Сейчас она объединяет 14 регионов, заинтересованных в осуществлении инновационных, научно-технических и образовательных проектов. В АИРР входят Мордовия, Татарстан, Башкортостан, Иркутская, Калужская, Липецкая, Новосибирская, Самарская, Томская, Тюменская, Ульяновская области, Красноярский, Пермский и Алтайский края.

— Из опыта работы нашего фонда с малым и средним бизнесом могу сказать, что в некоторых отраслях уже появились продукты, которые совсем не хуже зарубежных. Скажем, медицинское оборудование, медицинская мебель. Российские компании делают настолько качественную, функциональную и надёжную мебель, что покупать зарубежные тумбочки и шкафы сейчас могут только те, кому деньги девать некуда. В области стоматологии есть примеры, когда сделанные в России бобы вывозятся в Америку, там переупаковываются и ввозятся обратно. Даже компьютерные томографы уже мы здесь производим — совместно с «General Electric».

— Это, конечно, радует. Но всё же возвращаясь к товарам массового спроса: то, что мы значительную часть бытовой электроники ввозим из-за рубежа, потому что купить дешевле, чем сделать своё, это нормально?

— Нет, не нормально. В какой-то момент решили, что мы отстали безнадежно, и стали закупать не технологии, а технику. Сначала — мы не можем производить компьютеры, давайте компьютеры закупать. Потом — телевизоры. И пошло.

«ТехУспех» — первый в России рейтинг высокотехнологичных быстроразвивающихся компаний. Его цель — выявить высокотехнологичные малые и средние российские компании, которые входят в элиту отечественного инновационного бизнеса и являются серьёзными поставщиками высокотехнологичной продукции на внутренний и зарубежный рынки.

Оказывается, мы не можем делать ни холодильники, ни стиральные машины. И станки не можем производить. А как без станков? Ну хорошо, кто-то успел с помощью иностранцев построить здесь заводы — их заводы. Но если они, не дай бог, перестанут поставлять комплектующие — что делать будем? Страна не должна изолироваться, но то, что у нас получилось, неправильно. Закупки отдали на усмотрение корпораций — и никакого механизма регулирования. Попытались бы корпорации в старое советское время закупать целые прокатные станы! А сейчас — деньги есть, взял и купил на сотни миллионов долларов новый заграничный прокатный стан. И вся отечественная машиностроительная отрасль, которая «по идее» работала на этот прокатный стан, осталась без заказов. Куплю новый корабль, новый самолёт, возьму в лизинг, — и в итоге наши авиастроительные заводы остаются без заказов и выпускают по одному самолёту в год. А мы покупаем чужое, оправдываясь тем, что потребителю нужен комфорт, удобные сиденья... Деньги есть — мы туда нефть, они нам доллары, мы им эти доллары назад, на фрукты, овощи, холодильники... Нужное дело, но в разумных пределах.

— Как вы считаете, что нужно делать, чтобы изменить ситуацию? Может быть, как-то стимулировать интерес к технике, к инженерным специальностям?

— Если нет промышленности, куда я своего ребёнка буду готовить, на какую инженерную специальность? Нет, я его отправлю учиться на финансиста, потому что банков вокруг больше, чем заводов.

— Вообще-то, финансистов уже переизбыток...

— Дело не в этом. Если будет промышленность — не важно, частная или государственная, — нужны будут собственные разработки. И тогда родители отправят детей учиться на инженеров.

— А если окажется, что у детей уже нет к этому интереса?

— Ну, не бывает такого, чтобы у человека не было интереса. Если самолёт летает, обязательно появляются те, кто хочет сделать новый самолёт, лучше прежнего.



● СДЕЛАНО В РОССИИ

СПЕКТР ПРИЁМОВ ПРОТИВ ПОЖАРОВ И ВЗЛОМОВ

Технологическое предпринимательство — дело рискованное. Добиться в нём успеха удаётся при одновременном выполнении нескольких обязательных условий: наличии лидера с определённым организаторским талантом, сплочённой команды хорошо и — главное — широко образованных людей, которые могут работать, не считаясь с временем, и, конечно, плодотворной идеи. Выигрывает на технологическом поле тот, кто может превратить запросы рынка в свои возможности. Это правило универсально, и примеров тому множество. Один из них — компания «Аргус-Спектр». Фирма занимается разработкой и производством интеллектуальных систем охранной и пожарной сигнализации и оповещения и весьма уверенно чувствует себя как на российском, так и на европейском рынке.

По количеству сотрудников «Аргус-Спектр» не относится к крупным компаниям — чуть более 350 человек в России и 100 за рубежом и две производственные площадки — в Санкт-Петербурге и Триесте (Италия). А начиналось всё вообще с пяти человек и... бани.

В 1993 году пять выпускников Ленинградского политехнического института решили организовать специализированное предприятие по разработке и производству систем безопасности. Для производственных целей как раз и была арендована баня. (Не напоминает ли это историю с наймом одной группой американских студентов гаража для сборки небольших электронных плат?) Специальностью у арендаторов бани была радиофизика, все они работали в системе ВПК. Кто-то специализировался на системах автоматической посадки на авианосец, у кого-то были компетенции в области микроволновой техники, но вспомните-ка начало 90-х: и где тот авианосец?

Сейчас трудно в это поверить, но в Советском Союзе не было специализированных предприятий по производству систем безопасности.

Разработка и производство их велись по остаточному принципу. Например, строится авианосец, а параллельно один из цехов разрабатывает охранную сигнализацию. В то время всем было интересно строить авианосец и никто не горел желанием вкладываться в системы безопасности. Поэтому были они довольно громоздкими. А дизайн — ну можно ли это вообще назвать дизайном? И когда в 1991 году на российском



ЗАО «Аргус-Спектр» в ТОП-30 рейтинга «ТехУспех».

рынке появилась американская и израильская техника, стала очевидной разница между охраняемыми системами российского производства и компактным оборудованием из-за рубежа. Но при этом возник довольно значительный спрос на технику такого рода. Эту рыночную нишу и решили занять основатели компании, создав предприятие по производству и разработке систем охранной сигнализации.

Первенцем серийного производства стал микроволновый датчик обнаружения человека в помещении, так называемый доплеровский или СВЧ-датчик. Прибор оказался весьма востребованным, и процесс пошёл. Своеобразным эталоном для разработчиков стал автомат Калашникова. С одной стороны, он стреляет практически в любых условиях, с другой — весьма технологичен (количество нормо-часов на его производство минимально). Разрабатывая свои приборы, в «Аргус-Спектре» старались сделать конструкцию максимально удобной для монтажа: чтобы потом на объекте его можно было закрепить буквально на двух винтах, чтобы приборы требовали минимальной настройки или обходились вовсе без неё, ведь если монтажникам придётся проводить дополнительную работу, то такое оборудование они закупать не будут. Кроме того, необходимо было «научить» приборы распознавать нежелательные события: разбитие стекла, взлом или несанкционированное открытие окон или дверей, — фиксировать движение человека в комнате; и при этом не замечать перемещения домашних животных, не реагировать на ложные возмущения, но не пропускать реальные опасности.

В лихие времена импортное оборудование зачастую оказывалось бессильным перед квалификацией российских домушников. Иностранцы просто не учитывали уровень их технической грамотности и традиционной смекалки. Приведём пример из практики разработчиков компании, который наглядно демонстрирует особенности национально-

го криминала. В одной из сибирских тюрем зимой проводились испытания российского, американского и израильского датчиков разбития стекла. Вызвали двоих заключённых и поставили им задачу: «В запертой бытовке на столе приз. Если пролезете в неё через окно и датчик не сработает, то добыча ваша». Один из домушников полил окно водой, приложил к нему газетку и фуфаячкой поддавил. Напоминаем, что дело было зимой, газетка моментально примёрзла к стеклу, осколки не упали, и шум был минимальный. Импортные датчики в результате не сработали, и только российский смог обнаружить проникновение.

Число «квалифицированных краж» в России на порядок выше, чем в Европе. Модель европейского преступника — хулиган, неуч, а кража — взлом и рывок, «быстро украсть». У российских же взломщиков работа более «интеллектуальная»: подбор кода, маскирование датчиков, другие нестандартные приёмы, о которых европейцы даже подумать не могут. Запрограммировать такую ситуацию им и в голову не придёт. Во-первых, таких морозов у них нет, во-вторых, — такой смекалки, чтобы и водичка, и газетка, и фуфаячка.

«Обсуждали однажды с французскими разработчиками схемотехническое решение, — рассказывает Михаил Сергеевич Левчук, заместитель генерального директора ЗАО «Аргус-Спектр». — Из схемы было видно: если конденсатор поставить в параллель, то можно никогда не узнать, что систему саботировали. Французы этот довод парировали очень просто: «Если у нас человек знает разницу между конденсатором и трансформатором, то он занимается совсем другим делом»».

В начале 2000-х годов руководству компании стало понятно: чтобы быть успешным на российском рынке, нужно иметь «спарринг-партнёров» на рынке глобальном. При первой попытке выхода на экспорт компания столкнулась с большими проблемами. Работу тогда начали с организации отдела продаж. Почти три года ушло практически впустую, пока удалось понять, что в чистом виде российский продукт за рубежом не нужен, что необходимо адаптировать его к местным условиям, учесть менталитет покупателей, эргономические требования, разработать новый дизайн. Через три года, создав в Италии сначала центр разработки, а затем и центр производства, компания смогла выйти на нормальные эконо-

Кембриджский университет под охраной радиосистемы «Стрелец».





мические показатели. Два центра разработки, дополняя друг друга, смогли создать более интересные решения как для нашего, так и для европейского рынка. Российские разработчики выдавали надёжные программные продукты благодаря лучшей фундаментальной подготовке, а у итальянцев были на высоте технический дизайн, внимание к деталям, аккуратность.

Сегодня в европейском портфолио «Аргус-Спектра»: университеты, знаменитые театры, музеи, отели, офисы и даже замок королевы и корабли ВМФ Великобритании. С работами в замке королевы в Шотландии связан новый этап развития компании — беспроводные системы пожарной сигнализации «Стрелец».

На нашем веку произошла революция в мобильной связи. Разработчики электронного оборудования получили доступ к элементной базе, о которой раньше даже мечтать не могли. Компании удалось одной из первых разработать беспроводные системы пожарной сигнализации. Они намного надёжнее, чем проводные, ведь провода, как правило, сгорают в первые минуты пожара. В результате получается, что известен только первичный очаг возгорания, а куда пошёл дым, где погибают люди — неизвестно. Беспроводная же система живёт до тех пор, пока существует хотя бы один датчик. Очень часто бывает так — пожар в одном подъезде, а по межэтажным перекрытиям и шахтам дым и угарный газ уходят в другой подъезд, и люди там погибают. Благодаря беспроводной системе можно отследить динамику развития пожара и вовремя эвакуировать людей из той точки, куда идёт дым от первичного очага возгорания.

Беспроводные системы пожарной безопасности пошли на «ура» ещё и потому, что их монтаж проходит в кратчайшие сроки, не требуется останавливать работу офисов, отелей и

В Государственном Эрмитаже установлена пожарно-охранная сигнализация производства компании «Аргус-Спектр».

предприятий. Для исторических зданий, музеев, королевских резиденций особенно важно то, что не нужно прокладывать провода, нарушать интерьер. С этими решениями «Аргус-Спектр» вышел в Европу, а сейчас партнёры компании поставляют системы пожарной и охранной безопасности как законченное решение в Америку и Японию.

На объектах Олимпиады-2014 в Сочи прошла проверка практикой ещё одна разработка компании: «SmartWatch» — умные часы. Прибор, выполненный в форме симпатичного браслета, контролирует физическое состояние человека, его местоположение, а кроме того, работает как средство связи. Такие умные часы используют в телемедицине, их можно выдавать сотрудникам охранных агентств, постовым на охране мероприятий, спасателям, работникам коммунальных служб — словом, всем тем, расположение кого нужно оперативно отслеживать. Надетый на руку такой браслет даст точную информацию о том, стоит ли сотрудник на посту или обходит территорию. В случае необходимости при помощи браслета можно скрытно передать сигнал тревоги.

Компания своим примером доказала, что из России помимо нефти и газа можно экспортировать наукоёмкие технологические разработки. Получив в своё время поддержку от фонда Бортника (Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере), «Аргус-Спектр» компенсировал государству вложения не только налогами, но и признанием российских технологий на мировом рынке.

**Материал подготовила
Татьяна ВРАЦКАЯ.**



www.argus-spectr.ru стрелец.рф
Тел.: +7(812)703-75-00

Реклама



● Робот, специально созданный для сборки кубика Рубика, на выставке в Англии побил рекорд предыдущей модели, восстановив одноцветные грани за 3,253 секунды (прежний рекорд — 5,35 секунды). «Мозгом» робота служит смартфон (см. фото). Человек уже не в силах соревноваться с роботами, — наивысшее достижение голландца Матса Валька в 2013 году составило 5,55 секунды.

● Мы уже привыкли к тому, что на тротуаре или обочине некоторых улиц обозначены дорожки для велосипедистов. А в китайском городе Чунцин так выделили полосы для пешеходов, разговаривающих по телефону или играющих на нём. Сразу сократилось количество столкновений с другими пешеходами и с фонарными столбами.

● На сайте известной датской фирмы игрушек «Лего» один из покупателей выразил возмущение

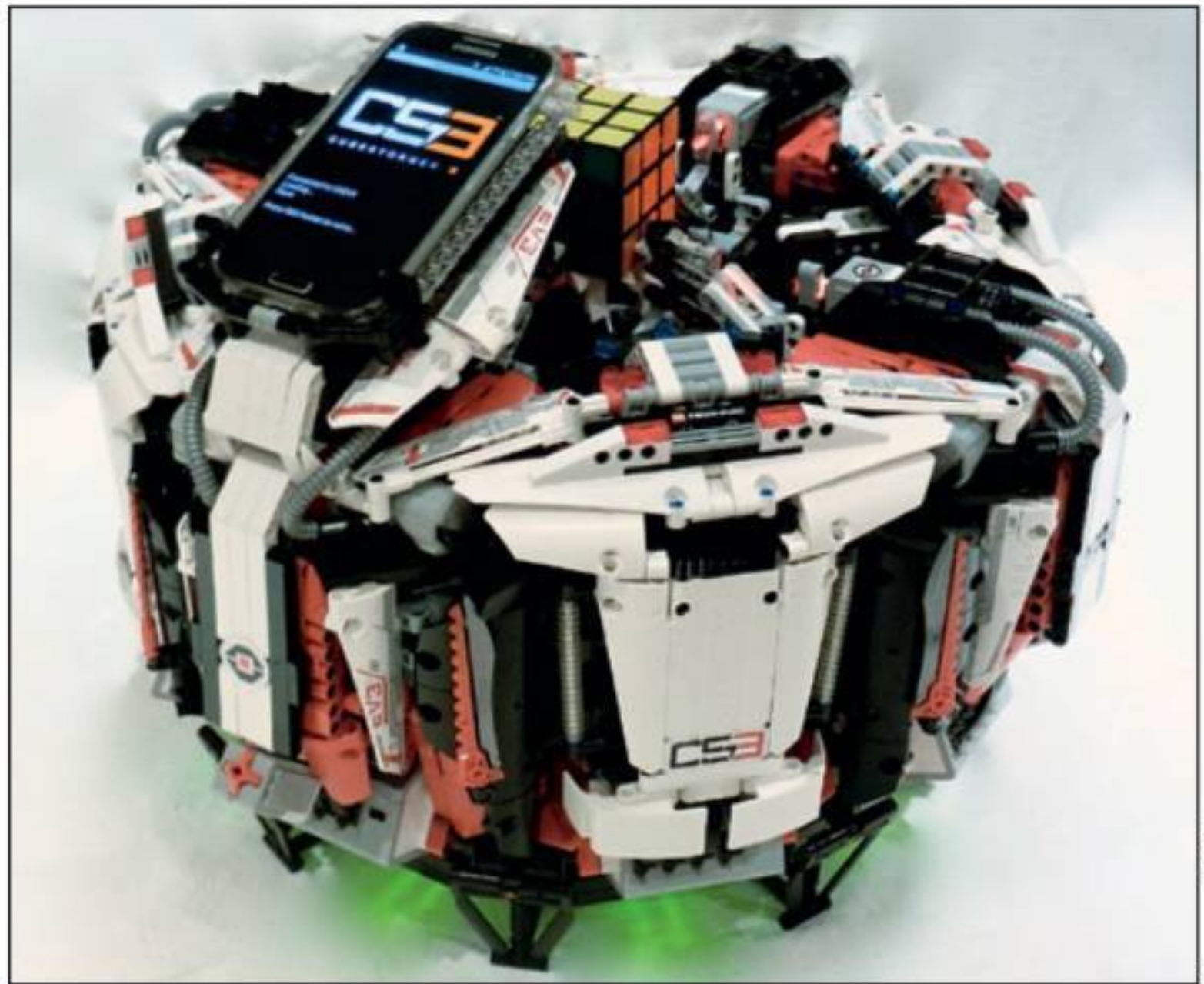


Фото: ARM.



Фото: La Recherche.

тем, что сборные фигурки людей, имеющиеся в наборах, представляют почти исключительно мужчин. Этим нарушается равноправие полов. Предложение ввести в конструктор «Лего» достаточное количество женщин нашло на

сайте 10 тысяч сторонников, и с августа 2015 года компания исправит своё упущение.

● Несмотря на протесты научной общественности, в ремесленном пригороде знаменитого города Помпеи, погибшего при извер-



Фото: Rob Young/Wikimedia Commons/CC-BY-2.0.

жени Везувия в 79 году, недавно построили торгово-развлекательный центр (см. фото). Археологи даже не успели как следует провести раскопки на месте строительства.

● Американский врач Томас Новотни требует запретить сигареты с фильтром. Ежегодно в мире выкуривается шесть триллионов сигарет и две трети окурков (750 тысяч тонн) выбрасываются не в урны, а куда попало. А фильтр — самая опасная часть окурка, ведь в нём накапливаются никотин и другие яды. В опытах профессор Новотни показал, что в воде, в которой четверо суток пролежал окурков, гибнет запущенная туда рыба. Вместе с тем, по американской статистике, фильтр никак не спасает здоровье курильщика, лишь создаёт иллюзию безопасности. Вероятность рака от курения за последние полвека, когда все сигареты снабжают фильтрами, только возросла.

● В таиландской провинции Сисакет построен буддийский храм из миллиона с лишним пивных бутылок, скреплённых цементом. Строительство начато в 1984 году по инициативе местных монахов, желавших избавиться от валявшихся повсюду пустых бутылок. Использована зелёная тара от немецкого пива «Хайнекен» и коричневая от местной марки пива, причём из разноцветных бутылок выложены узоры.

● Проанализировав меню 6500 американских ресторанов, филолог из Стэнфордского университета



Фото: M. Tuccinardi / Archéologia.

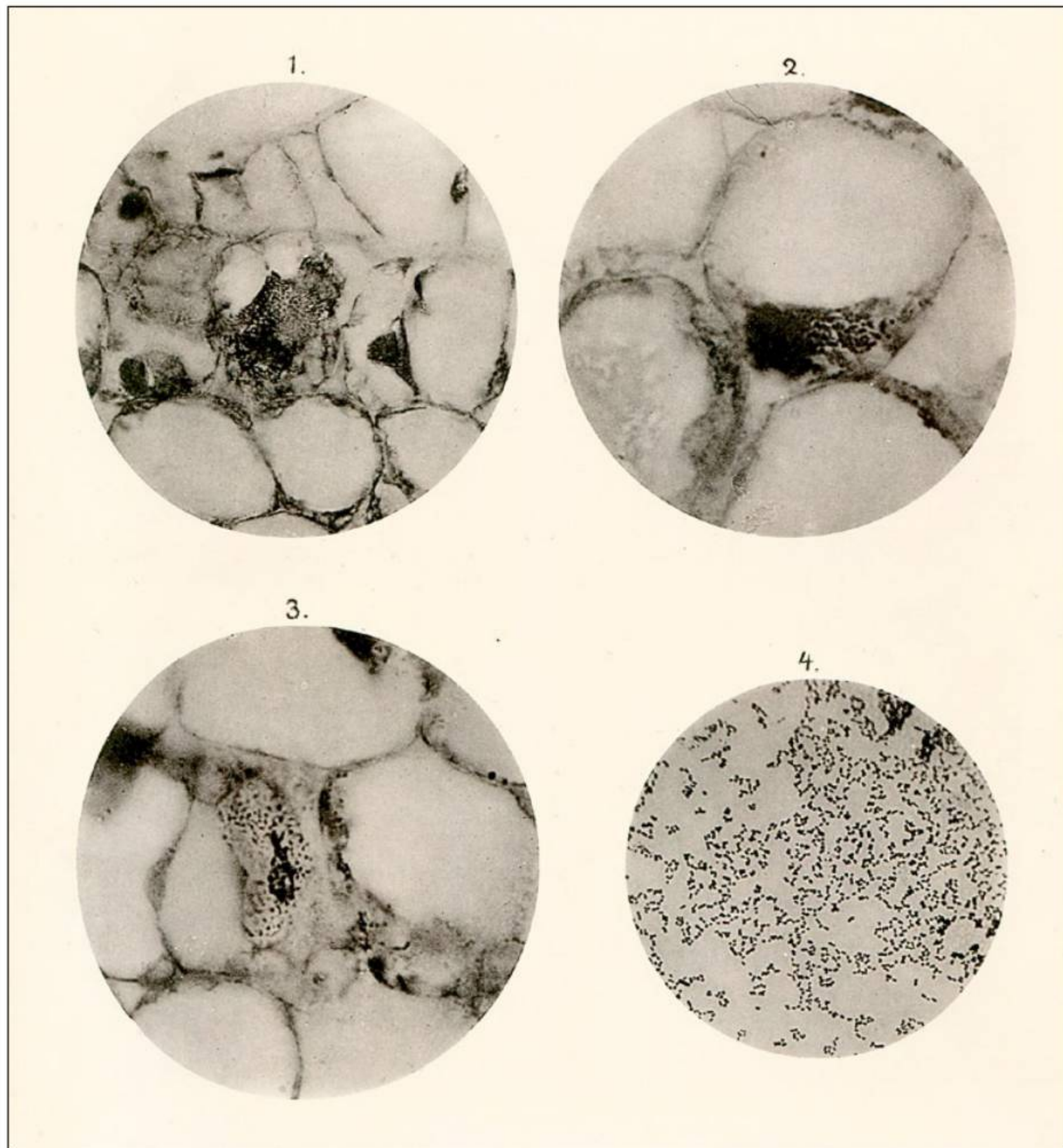
Дэн Джурафски подметил, что названия блюд в меню более дорогих ресторанов длиннее, чем в более дешёвых. Рестораны средней и низшей ценовых категорий чаще используют в меню слова «восхитительный», «свежий» и

«спелый» (в дорогих заведениях эти качества сами собой разумеются). В самых дорогих ресторанах в 15 раз чаще указывают в меню географическое происхождение блюд и их компонентов, чем в более дешёвых.



Фото: «Ça m'intéresse».

В 1892 году в статье «О двух болезнях табака» российский физиолог растений Дмитрий Иосифович Ивановский впервые показал способность возбудителя табачной мозаики проходить через фильтры, непроницаемые для бактерий, заложив тем самым основы дальнейшего целенаправленного изучения вирусов. Почти все свойства возбудителя табачной мозаики, выясненные к началу XX века, укладывались в рамки тогдашней микробиологической теории. Поэтому Ивановский счёл, что возбудитель — это «какой-нибудь микроб», бактерия, которую к тому же после ряда тщетных попыток ему удалось, как он решил, вырастить в культуре. Шестью годами позже табачную мозаику изучал голландский микробиолог М. Бейеринк, предположивший, что эту болезнь вызывает некий живой растворимый агент, «*contagium vivum fluidum*», способный к размножению. Неправомерность обоих учёных была показана в 1930—1950-е годы после изобретения электронного микроскопа — в работах У. М. Стэнли, Р. Франклин, А. Гирера и Г. Шрама, Х. Л. Френкель-Конрата и других исследователей, изучавших строение и воспроизведение вирусов.



«Фотограммы», сделанные Д. И. Ивановским 113 лет назад. На рис. 1—3 видны палочковидные включения на окрашенных препаратах клеток, поражённых мозаичной болезнью, принятые Ивановским за бактерии и в действительности соответствующие кристаллическим скоплениям вирусных частиц. На рис. 4 — «микроб из фильтрованного сока» табака, колония на агаре. Рис. 1, 4 — увеличение в 1000 раз, рис. 2, 3 — в 2000 раз.

«ФИЛЬТРУЮЩИЕСЯ ВИРУСЫ»

ОТКРЫТИЕ В ГРАНЯХ ВРЕМЕНИ

Кандидат биологических наук **Дмитрий ГАПОН**,
Зоологический институт РАН (Санкт-Петербург).

Самая опасная ложь — это слегка извращённая правда.

Г. К. Лихтенберг

Вот, Я — на пророков, говорит Господь, которые действуют своим языком, а говорят: «Он сказал».

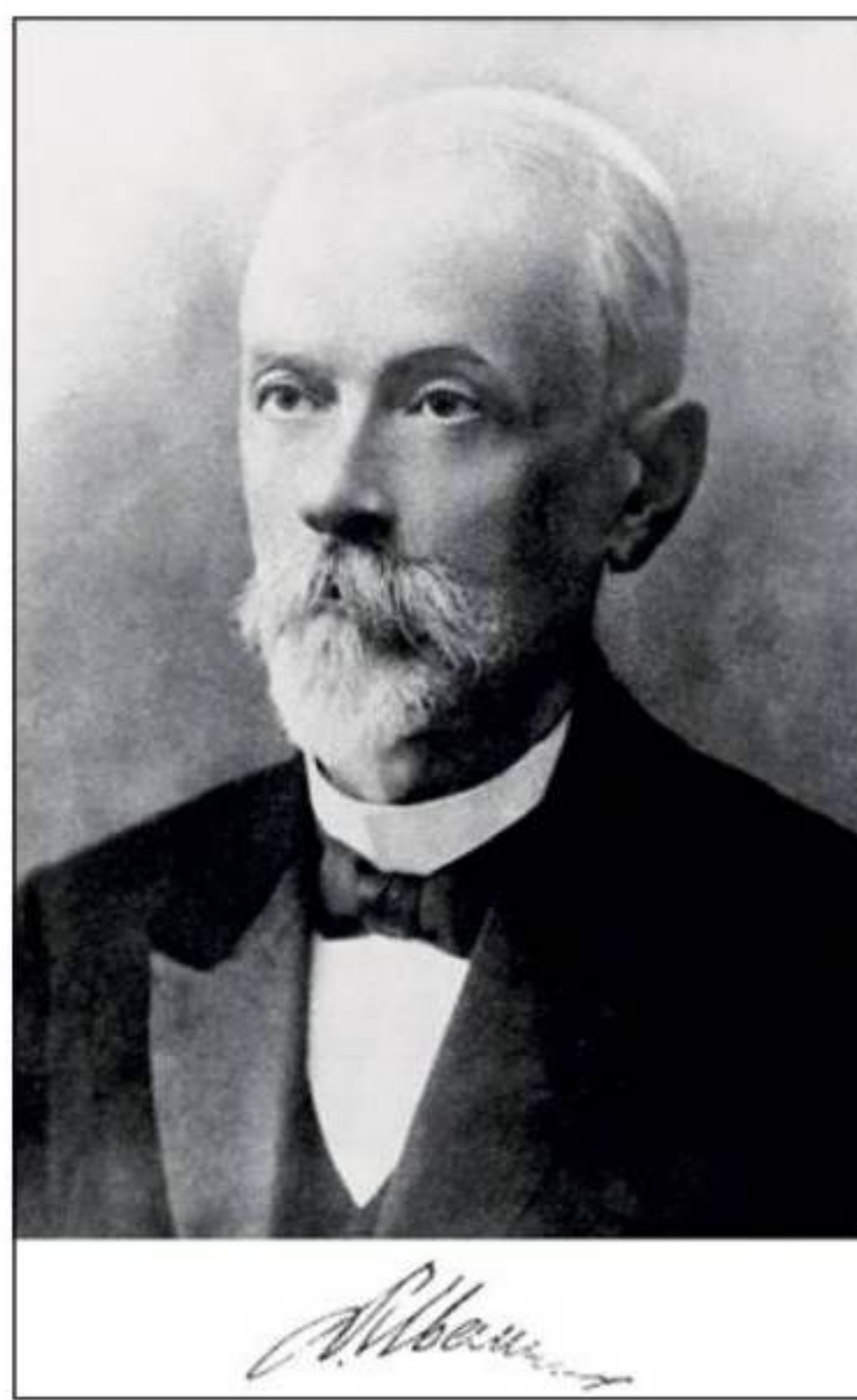
Иер, 23, 31

ОБРЕТЕНИЕ КЛАССИКА

В конце XIX — начале XX века работы Д. И. Ивановского с табачной мозаикой не вызвали сколько-нибудь значительного резонанса. При жизни учёного о нём, как о «продемонстрировавшем впервые существование фильтрующегося вируса», было сказано, кажется, лишь единожды, в немецком руководстве по патогенным микроорганизмам*. Слушавший лекции Ивановского врач А. М. Каусман вспоминает: «Весной 1917 г. в Ростове-на-Дону на учёном заседании, на котором присутствовал Д. И. Ивановский, какой-то гость (не помню, кто он был и откуда приехал), между прочим, в своём выступлении сказал, что он рад приветствовать Дмитрия Иосифовича, который первый в мире заговорил о невидимых фильтрующихся формах микробов». На что «присутствовавший здесь же профессор морфологии и систематики растений Викентий Фердинандович Хмелевский пожал плечами и сказал, что он первый раз об этом слышит»**. Видимо, тот гость был из-за

границы, поскольку в России имя Ивановского в связи с открытием вирусов не называлось вплоть до 1930-х годов. В 1944 году У. М. Стэнли в статье, о которой шла речь в первой части нашего повествования, сетовал, что на тот момент не была написана биография Ивановского и не было известно даже место его рождения и доуниверситетского обучения.

Годы революции, Гражданской войны, массовая эмиграция образованных людей, последовавшие за этим репрессии, которым подвергалась старая интеллигенция, в том числе учёные, даже выдающиеся, — всё это, как известно, привело к значительному отставанию советской науки. Возникшие пробелы в 1930-е годы восполнялись переводными



Д. И. Ивановский (1864—1920).
Последняя фотография.

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 6, 2015 г.

* Lipschütz B. VI. Filtrierbare Infektionserreger // Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. Unter Mitwirkung von Rudolf Abel [et al.] Hrsg. von W. Kolle und A. von Wassermann, 1913, s. 345—426.

** Вайндрах Г. М. Д. И. Ивановский: Биографический очерк // Ивановский Д. И. О двух болезнях табака. Мозаичная болезнь табака. — М., 1949, с. 5—76.

зарубежными руководствами. Одним из них был «Учебник медицинской микробиологии» Р. Мюра и Д. Ритчи, который пришлось перевести с английского языка, потому что, как было сказано в предисловии, создание «советского» учебника, «идейно-политически воспитывающего и подготавливающего учащегося к его будущей практической работе», требовало определённого времени. Переводной учебник вышел в 1938 году под редакцией Н. Ф. Гамалеи, и примечателен он, среди прочего, тем, что в нём сказано: «Понятие о фильтрующихся вирусах возникло впервые после работ русских ботаников Ивановского и Полозова в 1892 г. ...» Только после выхода этого учебника, а возможно и благодаря ему, об открытии Ивановского вспомнили в Советском Союзе. Показательно, что фамилия Половцов — в искажённом виде Полозов — затем перекочевала в учебник с тем же названием, но за авторством В. М. Аристовского, И. Е. Минкевича и С. М. Фрида (1945) и в руководство «Лабораторные клинические исследования» А. Я. Альтгаузена (1948). Написание фамилии исправил Н. Ф. Гамалея уже в своём учебнике всё с тем же названием (1940). И лишь в 1942 году в журналах «Микробиология», «Природа» и «Под знаменем марксизма» появилась специальная статья физиолога животных Х. С. Коштоянца, посвящённая 50-летию открытия вирусов Ивановским*. Семью годами позже отдельной книгой в серии «Отечественный приоритет» были изданы две основные «вирусологические» работы Дмитрия Иосифовича, снабжённые подробным биографическим очерком**. В 1950 году — в 30-ю годовщину со дня смерти Ивановского — вышли два посвящённых ему выпуска журналов «Известия Академии наук СССР» и «Микробиология», а в 1952-м — сборник статей «Памяти Дмитрия Иосифовича Ивановского» и

* Крупный русский учёный (памяти Д. И. Ивановского — родоначальника вирусных исследований) // Под знаменем марксизма, № 2—3, с. 113—121. К 50-летию открытия фильтрующихся вирусов Д. И. Ивановским // Микробиология, т. XI, вып. 4, с. 139—148. Д. И. Ивановский — основоположник учения о фильтрующихся вирусах. К 50-летию открытия фильтрующихся вирусов // Природа, № 5—6, с. 108—116.

** Ивановский Д. И. О двух болезнях табака. Мозаичная болезнь табака. — М., 1949, 171 с.

биографическая книжка об учёном, выпущенная Издательством АН СССР.

Разумеется, после такой канонизации имя и труды Ивановского попали на вооружение лысенковской биологии, как это было и с другими покойными классиками.

... «ОН СКАЗАЛ»

В 1950 году появилась книга «О природе вирусов и микробов» заведующего отделом биохимии и микробиологии Всесоюзного института экспериментальной ветеринарии Г. М. Бошьяна, сделавшего стремительную карьеру ниспровергателя основ «буржуазной» науки. В этой книге излагалось «революционное открытие», якобы совершённое автором при изучении инфекционной анемии лошадей, — превращение кристаллов в вирусы, вирусов в бактерии и обратно. Утверждалось, что вирусы не образуют культуры лишь на простых питательных средах, но на содержащих нуклеопротеиды — растут, хоть и медленно, и через ряд промежуточных стадий дают бактериальные клетки. А бактерии эти, будучи введены в организм лошади, снова превращаются там в вирусы. Такие чудеса автор «обнаружил» также в поведении вирусов чумы свиней, псевдочумы птиц, бешенства, энцефаломиелита лошадей, ящура, энцефалита человека, гриппа свиней, «вируса» сыпного тифа да и вообще распространил на все известные вирусы и бактерии. Бактериофаги, как он утверждал, — это формы бактерий, которых они поражают, а антибиотики — даже живые фильтрующиеся формы многоклеточных организмов. В заключении к своей книге Бошьян не преминул опереться на авторитет отца вирусологии: «В 1892 г. выдающийся русский исследователь Д. И. Ивановский первый открыл фильтрующийся вирус-возбудитель мозаичной болезни табака. Резюмируя, я прихожу к заключению, — писал он, — что контагий мозаичной болезни способен жить и размножаться в искусственных питательных средах". Однако это сообщение не только было забыто, но и выхолощено из трудов Ивановского, а его труды впоследствии стали библиографической редкостью».

Продолжение мысли понятно: гениальные идеи русского учёного были «затёрты» «буржуазной» наукой, и вот сейчас автор



Переиздание двух основных «вирусологических» работ Д. И. Ивановского, его биография и сборник статей о нём (Материалы объединённого общего собрания Отделения биологических наук АН СССР, АМН СССР и ВАСХНИЛ), опубликованные в 1940—1950-е годы.

развил их в рамках нового прогрессивного направления.

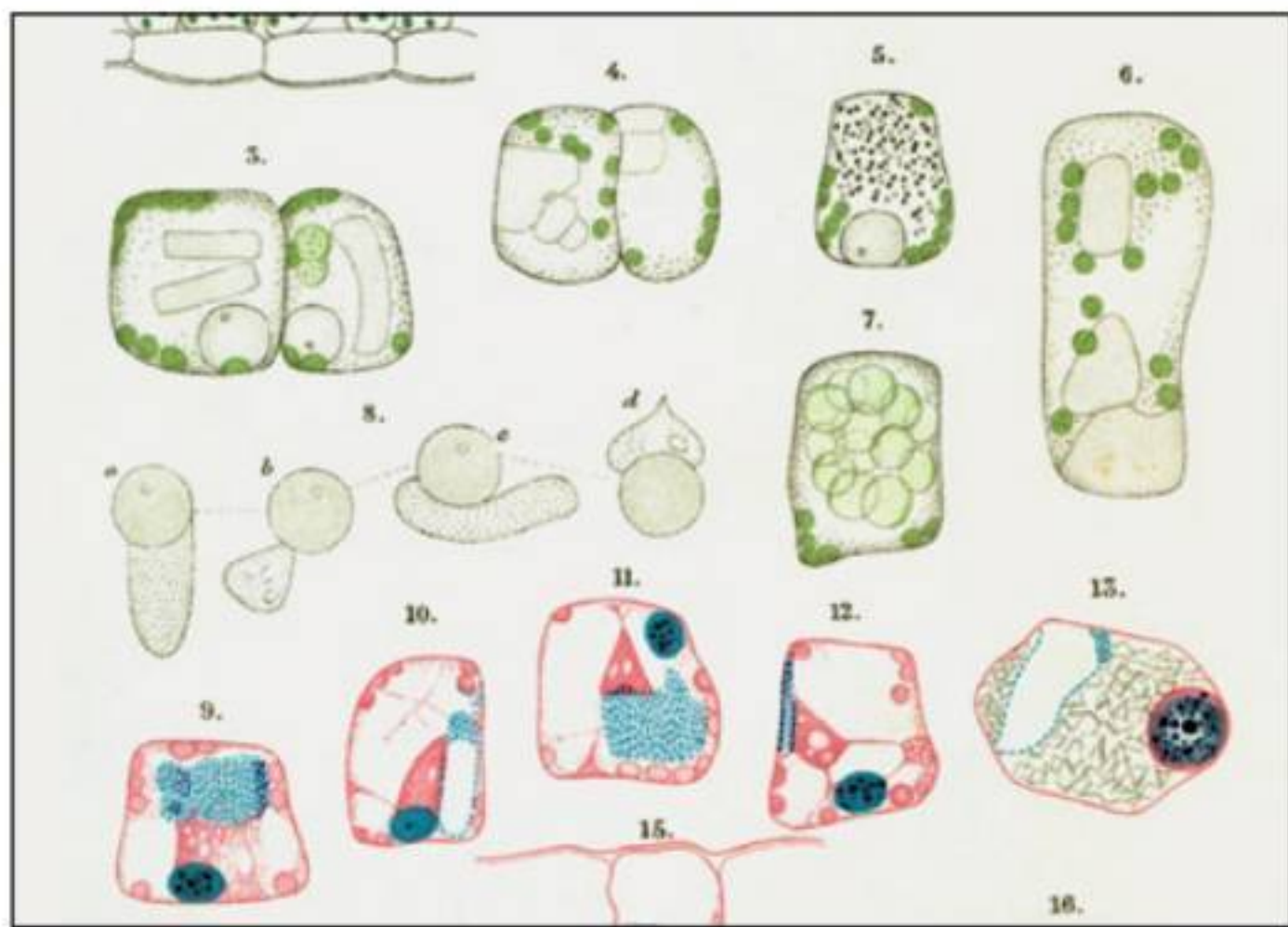
Подхватывая идеи Бошьяна, ещё больше эксплуатирует имя Ивановского К. С. Сухов, руководитель вирусологической лаборатории Института микробиологии АН СССР: «Как мы видели, Ивановский считал, что вирусы ведут своё происхождение от бактерий. Вирусы, в его представлении, являются фильтрующейся формой обычной визуальной бактерии, способной расти на обычных питательных средах. <...> В трудах Крестовниковой, Бошьяна и др. восстанавливаются принципы, выдвинутые в своё время Ивановским, но недостаточно подтверждённые им и впоследствии оставленные и забытые. <...> Выше мы уже приводили цитату из работы Ивановского (ту же, которую использовал Бошьян. — Прим. Д. Г.), из которой видно, что он неоднократно возвращался к мысли о возможности новообразования вируса в клетках в результате особых условий развития растений. Если сегодня мы признаём существование дискретных белков микробных клеток, способных в определённых условиях к неклеточной жизни, то, очевидно, у нас нет оснований отрицать возможность существования подобных потенциалов у белков, входящих в состав клеток многоклеточных организмов. Поэтому мы думаем, что природа вирусов разнообразней и богаче, по своим источникам, чем это

рисует в книге Бошьяна. <...> Открыв впервые вирус, Ивановский всесторонне оценил свою находку и сделал ряд допущений, развитие каждого из которых могло бы дать целое направление в исследованиях. Ивановский допускал существование мельчайших фрагментов протоплазмы растительных клеток, способных не только сохранять свою структуру при общем отмирании клетки, но также возобновить свою жизнедеятельность при инокуляции в живые растительные ткани. Ивановский верил в существование трансмиссионных белков, ведущих происхождение от белков растительных клеток. Проблема спонтанного возникновения вирусов также впервые была поставлена Ивановским, хотя об этом у него сказано очень кратко и опять-таки в виде одного из возможных допущений»*.

Каждое из этих утверждений — сознательное искажение того, что было написано Ивановским в действительности.

Разумеется, Дмитрий Иосифович не считал, что вирусы ведут своё происхождение от бактерий в том смысле, какой в

* Сухов К. С. Д. И. Ивановский — основоположник учения о фильтрующихся вирусах // Известия АН СССР. Серия биологическая, 1950, № 6, с. 3—21; Открытие Д. И. Ивановского в свете современных представлений о вирусах // Памяти Дмитрия Иосифовича Ивановского. — М.: Изд-во АН СССР, 1952, с. 52—65.



Изображённые Д. И. Ивановским клетки палисадной паренхимы из жёлтой части табачного листа, поражённого мозаичной болезнью. На рис. 3—6 представлены живые клетки, включающие кристаллические отложения в виде тончайших бесцветных пластинок. На рис. 9—12 — клетки, окрашенные метиленовым синим и эозином, с включениями, напоминающими бактериальные слизистые выделения (зооглеи) и состоящие из очень маленьких коротких палочек.

Полностью таблица рисунков поражённых тканей и клеток табачного листа из диссертации Д. И. Ивановского была воспроизведена в первой части настоящей статьи (см. «Наука и жизнь» №6, 2015 г.).

это вкладывают Бошьян и Сухов, поскольку он вообще не противопоставлял вирусы бактериям, а считал их сперва бактериальными токсинами, а впоследствии попросту бактериями. По этой же причине Ивановский не полагал, что «контагий» возникает сам по себе в клетках растений. Нет никаких оснований утверждать, что он «верил» в существование «трансмиссионных» белков, и не только потому, что слово «белок» ни разу не употребляется в его работах. Рассматривая все возможные гипотезы о природе возбудителя, он отверг предположение о «больной плазме» растения, которую лишь сравнил с гипотетическими плазмами, что видно из следующих его рассуждений^{*}. «Легко представить

^{*} Здесь и в дальнейших цитатах из работ Д. И. Ивановского сохранены авторские стиль, орфография и пунктуация.

^{**} Ивановский Д. И. Мозаичная болезнь табака // Варшавские университетские известия, 1902, № 5, с. 1—48; № 6, с. 49—73 + табл. рис.

себе, — пишет Дмитрий Иосифович, — что такая больная плазма образуется в растении при известных условиях питания и роста, чем объяснялись бы констатированные случаи самостоятельного появления болезни; точно так же возможно, что введенная искусственно в здоровое растение, такая плазма размножается даже при отсутствии упомянутых внешних условий. Труднее мирится с этим предположением тот факт, что профильтрованный через бактериальный фильтр, сок больных растений сохраняет способность к заражению в течение 8 месяцев; тем не менее, мыслимо всетаки, что, при отсутствии микробов, мельчайшие кусочки плазмы (б. м. плазмы Виснера), взвешенные в соке, остаются живыми в течение этого срока, переживая, таким образом, смерть клеточки. <...> Неблагоприятным для этой гипотезы является однако тот факт, что зараза способна передаваться через почву. <...> Другое возражение против этой гипотезы состоит в следующем. Как было указано выше, для заражения достаточно ничтожно малого количества больного сока; оно вводится в рану и, следовательно, попадает или в клетки, которые тут же отмирают, или в межклетники, иногда в сосуды. Предполагаемая плазмы и проч. должны были бы обладать не только значительно живучестью, но и способностью размножаться раньше, чем попадут в живую плазму меристемы. Все это, как мне кажется, очень трудно допустить, несмотря на новейшие открытия в области посмертной деятельности клетки; тем более что налицо имеется другое более простое предположение, которое хорошо согласуется со всеми сделанными до сих пор наблюдениями и состоит в том, что контагием мозаичной болезни табака служит какой-нибудь микроб^{**}.

Авторитет Ивановского для подкрепления позиций «новой советской биологии» использовал и директор Института вирусологии А. Т. Кравченко, который в статье «Развитие идей Д. И. Ивановского в исследованиях вирусов, поражающих человека и животных» писал: «Д. И. Ивановский в 1892 г. открыл звено в развитии природы, не нашедшее себе место в рамках старой биологической науки, построенной на реакционной основе. Новая, советская биология, построенная на принципах диа-

лектического материализма, предоставила широкие возможности для развития идей Д. И. Ивановского. <...> Д. И. Ивановский в своих первых работах по изучению мозаичной болезни табака наблюдал три стадии развития этого возбудителя. Он наблюдал этот организм в стадии кристаллов, изучал его как фильтрующийся патогенный организм и получил его в стадии развивавшейся бактериальной клетки. Правда, автор не сделал тогда общего вывода о единстве всех стадий развития этого организма. Он наблюдал только развитие фильтрующейся стадии в бактериальную, но существо открытия кристаллической стадии от этого не меняется. Приходится с горечью отметить, что открытие Д. И. Ивановского не было достойно понято. Наоборот, изучение свойств кристаллической стадии вируса мозаичной болезни табака, изучавшейся изолированно от других стадий развития этого организма, послужило основной базой для построения неправильных теорий о природе вирусов. Правильное объяснение стадийности развития организмов было дано И. В. Мичуриным и Т. Д. Лысенко»*.

На самом же деле Ивановский вовсе не считал обнаруженные им кристаллы в живых клетках больных растений какой-то стадией развития патогена. И более того, он очень осторожно высказывается о соответствии этих кристаллов включениям на окрашенных препаратах, которые были приняты им за бактериальные зооглеи: «Сравнивая теперь рис. 9—12 с рис. 3—6, само собой напрашивается предположение, что синия зооглеи соответствуют тем безцветным, мало заметным пластинкам, которые были найдены в живых клетках. Их форма и залегание в клетке сильно говорят в пользу этого предположения, но утверждать этого я не могу, так как получить окраску их на живом препарате, под микроскопом, мне не удалось» (op. cit.). Фильтрующаяся же «стадия» в его

понимании была спорами бактерий, которые он вырастил на питательных средах: «Другое предположение состоит в том, что в фильтрованном соке находятся лишь споры микроба, способные развиваться только внутри живого растения или вообще только при наиболее благоприятных условиях. В пользу этого предположения говорят многие факты, указывающие на существование спор у микроба мозаичной болезни» (op. cit.).

Источник нелепых лысенковских представлений можно было бы действительно усмотреть в работах Ивановского, выводы которого соответствовали уровню развития науки его времени, но сильно устарели к 1950-м годам. Но всё же, видимо, происхождение у них иное. Бошнян явно позаимствовал многое из работ О. Б. Лепешинской, одной из влиятельнейших фигур марксистской биологии, непримиримого врага клеточной теории и личного друга Ленина. В 1946 году она описывала образование «живых кристаллов» из растёртых гидр, инфузорий, бактерий и т. п. и считала возможным переход их обратно «в состояние живой материи и даже живого существа»**. Ей было известно о способности вирусов к кристаллизации («Мы полагаем, что живые объекты, способные переходить в кристаллы, точно так же, как и вирусы, можно рассматривать и как существо, и как вещество, в зависимости от того, в каком состоянии они находятся»), но, очевидно, не из работ Ивановского, на тот момент ещё не переизданных из старых — «царских» — журналов.

Недостаточно выказанная верноподданность главарями мичуринской биологии и присвоение «открытия» Лепешинской вышли Бошняну боком: через четыре года он был лишён всех степеней и званий, его лабораторию закрыли, и дискредитация имени Ивановского в этом направлении прекратилась.

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД В ВОПРОСАХ ЭВОЛЮЦИИ»

Кроме трудов о табачной мозаике, привлекательной для лысенковского направления и перспективной для спекуляций оказалась ещё одна работа Д. И. Ивановского — речь «Экспериментальный метод в вопросах эволюции», прочитанная им 30 августа 1908 года на торжественном

* Кравченко А. Т. Развитие идей Д. И. Ивановского в исследованиях вирусов, поражающих человека и животных // Микробиология, 1950, т. 19, вып. 6, с. 516—526.

** Лепешинская О. Б., Косоротова М. В. Явления кристаллизации в живой материи // Наука и жизнь, 1946, № 7, с. 7—11.



Основные статьи Д. И. Ивановского о возбудителе мозаичной болезни табака и опубликованная речь «Экспериментальный метод в вопросах эволюции».

среды на формирование наследуемых признаков растений, но подходил к этому очень осторожно, со множеством оговорок. В своём анализе определённой изменчивости он подтверждал: «Влияние условий среды состоит лишь в том, что ими определяется, какие из существующих уже задатков должны получить развитие и какие должны остаться в скрытом состоянии». Он предполагает, что описанные случаи, возможно свидетельствующие о наследственном закреплении благоприобретённых признаков в ряде поколений, можно объяснить известным в физиологии явлением последействия — сохранением эффекта в течение некоторого времени после того, как определяющие его условия перестали действовать. Правда, прямого вывода, что при этом не происходит действительно наследственного закрепления таких свойств, Ивановский не делает.

Рассматривая Дарвинову неопределённую изменчивость, которую называет флуктуирующей, Ивановский приходит к выводу, что в результате отбора значений «флуктуирующих» признаков «наследственного закрепления не оказывается никакого», а происхождение сортов и ряда форм растений, которое можно проследить, объясняется появлением мутаций. Более того, исходя из опытов В. Л. Иогансена, он признаёт, что «в общей массе флуктуирующей изменчивости, ничем по внешнему виду от неё не отличающейся, существуют изменения другого рода — быть может мелкая мутации, вполне наследственные и потому способные служить материалом для видообразования».

Вообще же, рассуждений Ивановского о роли таких мутаций в эволюции, изложенных им на 13 страницах, Соболь удостоивает лишь несколькими фразами о «неправильной позиции» и «слабости философской подготовки», ссылаясь на Лысенко, который всё это подверг «уничтожающей критике». Более категоричен в высказываниях сотрудник Института физиологии растений К. Е. Овчаров, го-

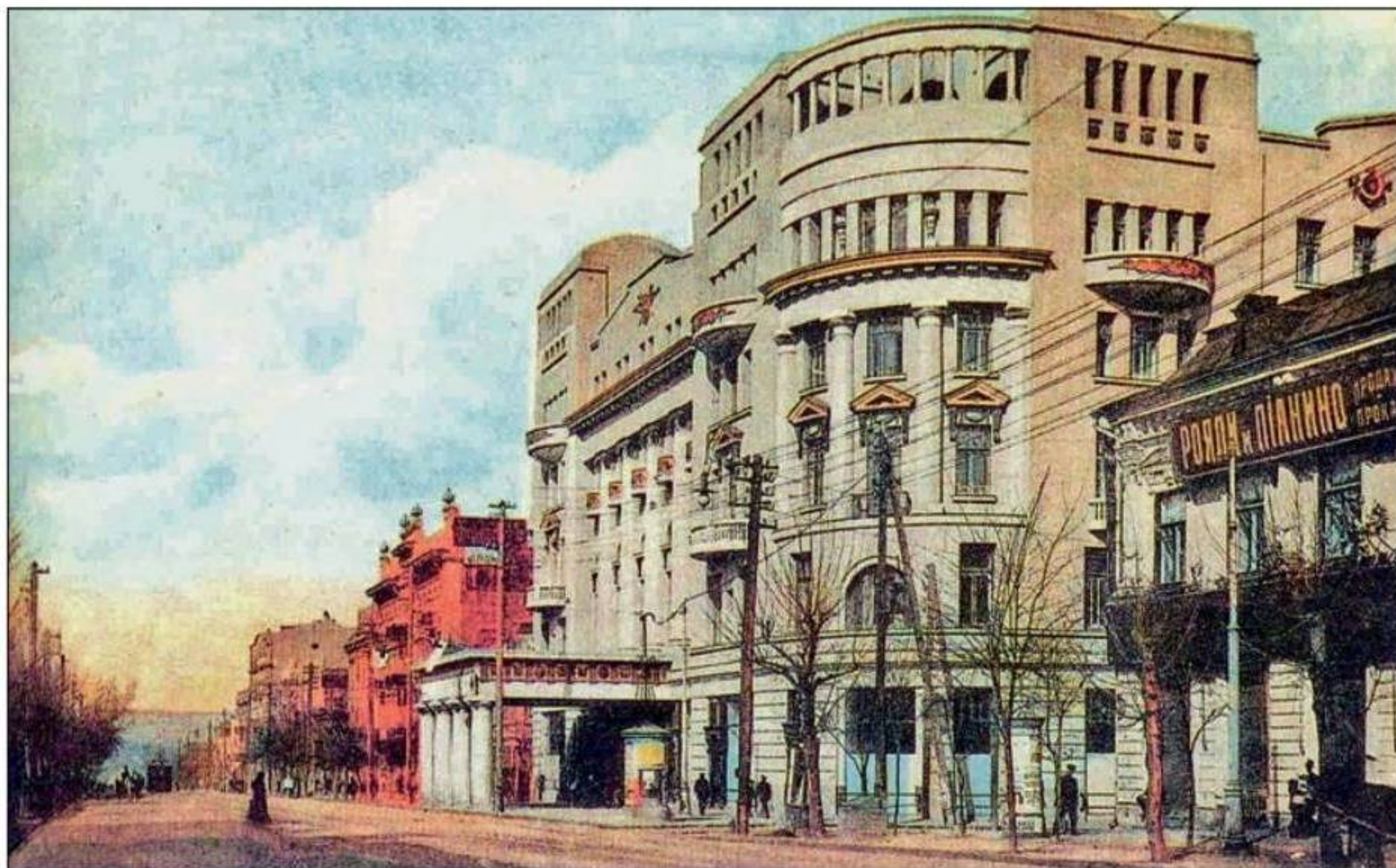
собрании Варшавского университета и опубликованная в том же году*.

На основе её сотрудник Института истории естествознания и техники С. Л. Соболь дал обзор эволюционных воззрений Ивановского, которого представил сторонником идеи первостепенного значения условий окружающей среды в эволюционном процессе, обойдя вниманием остальные рассуждения, как «неприемлемые для нас»**.

Да, Ивановский допускал, что результаты некоторых экспериментов могут свидетельствовать о прямом влиянии

* Варшавские университетские известия, 1908, № 3, с. 1—40.

** Соболь С. Л. Эволюционные воззрения Д. И. Ивановского // Памяти Дмитрия Иосифовича Ивановского. — М.: Изд-во АН СССР, 1952, с. 37—51.



Здание, в котором разместился Варшавский университет после переезда в Ростов-на-Дону и в котором последние пять лет жизни работал Д. И. Ивановский. Снимок 1914—1915 годов.

ворящий, что, «борясь с вейсманистами, Д. И. Ивановский одновременно боролся со сторонниками мутационной теории»*.

В действительности никакой борьбы с «вейсманистами» не было, хотя бы потому, что о теории зародышевой плазмы Августа Вейсмана Ивановский даже не упоминает, возможно считая её слишком далёкой от своей специальности. Рассуждая о роли мутаций в эволюционном процессе, он отвергает лишь гипотезу о «крупных» мутациях, ведущих сразу к возникновению готовых видов. «Мелкие» же мутации, по его мнению, вполне соответствуют «тем требованиям, которые предъявляет к явлениям изменчивости теория Дарвина», но он отмечает, что частота встречаемости и разносторонность их остаются ещё совершенно невыясненными.

В конце своей речи Ивановский делает вывод, очень привлекательный для лысенковцев: определённая и флуктуирующая изменчивость «составляют в сущности одно и то же явление, и разница заключается лишь в том, что в первом случае более резкое и повсеместное изменение

свойств среды вызывает однообразное изменение всех особей, во втором — менее резкое и, главное, местное, различное смотря по месту обитания особи изменение условий среды вызывает соответствующее изменение только у тех особей, которые ему подвергаются. Естественный отбор устраняет это различие: оставляя жить и размножаться только те особи, которые подверглись одному и тому же воздействию <...>, он, среди разнообразия природных условий произрастания, покровительствует только определенным. В результате получается то, что в длинном ряде лет будут жить и оставлять потомство только такие особи, которые подвергались все одному и тому же комплексу влияний внешней среды. Из разнообразия создается, следовательно, полное однообразие, совершенно такое же, как если-бы все место обитания особей данного вида представляло одни и те же, и именно покровительствуемые отбором, условия среды».

Таким образом, хоть это и не сказано прямо, но из приведённых слов и предыдущих рассуждений о «мелких» мутациях, скрывающихся среди ненаследственной «флуктуирующей» изменчивости, следует, что Ивановский предвосхитил

* Овчаров К. Е. Дмитрий Иосифович Ивановский (1864—1920). — М.: Изд-во АН СССР, 1952, 102 с.

то, что 30 с лишним лет спустя открыли И. И. Шмальгаузен и К. Уоддингтон, назвав фиксированием модификаций или генетической ассимиляцией. Это явление можно определить как превращение адаптивной модификации в наследуемый признак благодаря тому, что при постоянном воздействии одних и тех же факторов среды отбор подхватывает мутации и комбинации генов, фенотипическое проявление которых сходно с данной модификацией. К сожалению, Ивановский, поняв это эволюционное явление скорее интуитивно, не дал ему строгого и последовательного обоснования и не указал ясно способа наследования. Но всё же в этой, безусловно, самой интересной и ценной мысли из рассуждений Ивановского следует видеть скорее предварение идеи генетической ассимиляции, нежели мнение об отсутствии в природе генотипической изменчивости, как того очень хотелось лысенковцам.

ОЦЕНКИ РАЗНЫХ ЭПОХ

Публикации о Дмитрие Иосифовиче Ивановском 1940—1950 годов изобилуют словами о том, как тяжело ему жилось и работалось в условиях царской России, как он был тогда непонят, не оценён, и лишь в советское время его наследие смогли понять и оценить по достоинству. Справедливости ради необходимо кратко остановиться на этом моменте — отношении к Ивановскому и его трудам современников и потомков.

Как известно, в 1905 году Ивановский вынужденно оставил занимаемую им кафедру в Петербургском университете и был переведён в Варшавский университет, лишившись и престижного, как мы бы теперь сказали, места, и наиболее благоприятных условий для научной работы. И хотя его ученик Н. А. Максимов* говорит о происках врагов, всё же это был сознательный выбор самого Ивановского, единственно возможный для честного учёного. Он знал, что, не защитив докторскую диссертацию по истечении назначенных ему пяти лет, должен будет освободить кафедру и тем не менее предпочёл довести своё исследование до конца.

* Максимов Н. А. Воспоминания о Дмитрие Иосифовиче Ивановском // Известия АН СССР. Серия биологическая, 1950, № 6, с. 22—29.

Советский биограф Ивановского К. Е. Овчаров патетично писал в 1952 году, что Дмитрий Иосифович в своей работе «не останавливался перед материальными трудностями», что «его творческие дерзания не могли остановить ни бюрократизм чиновников, руководивших наукой в царской России, ни интриги недругов, ни искренние сомнения друзей, находившихся ещё под влиянием непререкаемости иностранных авторитетов» (op. cit.). Никаких документов, говорящих о «сомнениях друзей» или «интригах недругов», не сохранилось, но об отношении к Ивановскому со стороны системы организации науки и образования говорит его формулярный список ординарного профессора Донского университета. Приведу из него некоторые пункты, не нуждающиеся, думаю, в комментариях.

Предложением Попечителя Петроградского учебного округа отъ 1 мая 1889 г. за № 3464 назначена стипендія по 600 руб. въ годъ на два года, съ 1 января 1889 г.

Указомъ Правительствующаго Сената по Департаменту Герольди отъ 28 февраля 1892 г. за № 25, утверждёнъ въ чинѣ коллежскаго секретаря, по степени кандидата со старшинствомъ, т. е. съ 31 января 1891 года.

Получилъ въ единовременное вознаграждение 150 руб. изъ высочайше разрѣшенной суммы на награды по Академіи Наукъ 2 декабря 1892 г.

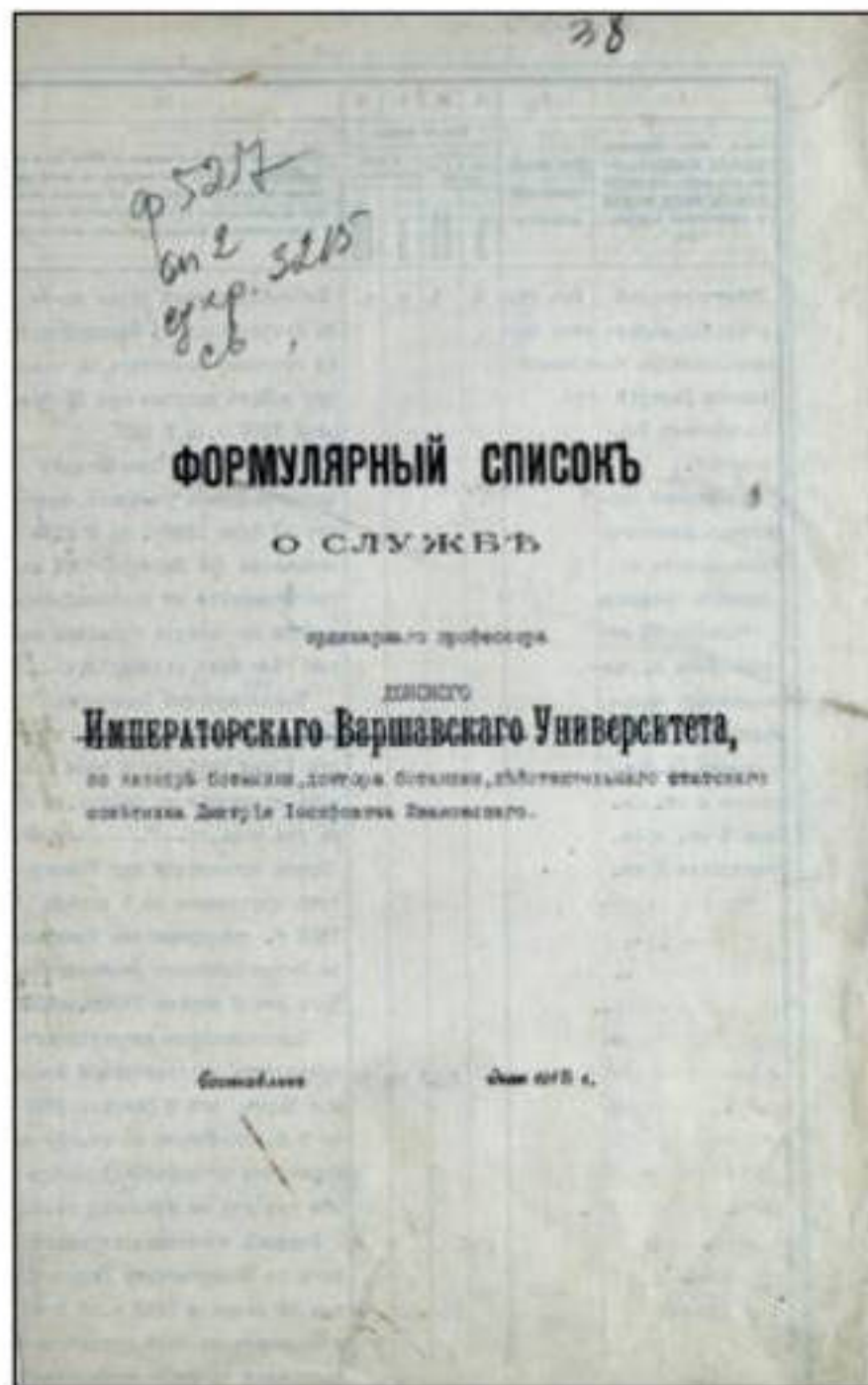
Указомъ Правительствующаго Сената по Департаменту Герольди отъ 5 мая 1894 г. за № 67 произведёнъ за выслугу лѣтъ въ титулярные совѣтники со старшинствомъ, съ 31 января 1894 г.

Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 1 января 1895 г. всемилостивѣйше пожалованъ кавалеромъ ордена Св. Станислава 3 ст.

Изъ высочайше разрѣшенной суммы на награды по Академіи Наукъ получилъ 150 руб. въ единовременное вознаграждение 19 декабря 1895 г.

Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 14 мая 1896 г. всемилостивѣйше пожалованъ кавалеромъ ордена Св. Анны 3 степени.

Предложениемъ Министра Народнаго Просвѣщенія отъ 12 іюня 1896 года за № 5891 поручено чтение въ 1896/7 ак. году лекцій по физиологіи и анатоміи растений,



№	Служба	Дата	Служба
1	Преподаватель	1874	Преподаватель в Императорском Варшавском университете
2	Профессор	1874	Профессор в Императорском Варшавском университете
3	Профессор	1874	Профессор в Императорском Варшавском университете
4	Профессор	1874	Профессор в Императорском Варшавском университете
5	Профессор	1874	Профессор в Императорском Варшавском университете
6	Профессор	1874	Профессор в Императорском Варшавском университете
7	Профессор	1874	Профессор в Императорском Варшавском университете
8	Профессор	1874	Профессор в Императорском Варшавском университете
9	Профессор	1874	Профессор в Императорском Варшавском университете
10	Профессор	1874	Профессор в Императорском Варшавском университете

Формулярный список о службе профессора Д. И. Ивановского в Донском, бывшем Варшавском, университете. Государственный архив Ростовской обл. Ф. 257. Оп. 2.

съ вознаграженіемъ по 1200 руб. въ годъ, съ 1 сентября 1896 г.

Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 21 февраля 1897 г. за № 16 утверждень въ чинѣ надворнаго совѣтника со старшинствомъ, съ 1 сентября 1896 года.

Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 1 января 1901 г. за № 1 всемилостивѣйше награждень орденомъ Св. Станислава 2 степени.

Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 2 января 1901 г. за № 2 произведенъ за выслугу лѣтъ въ коллежскіе совѣтники со старшинствомъ, съ 1 сентября 1900 года.

Министръ Народнаго Просвѣщенія на основаніи ст. 45 полож. объ особ. преим. гражданской службы, изволилъ назначить ему по случаю перехода на службу въ губ. Царства Польскаго путевое пособіе въ размѣрѣ шестисотъ /600/ рублей 7 марта 1902 г.

Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству отъ 1 января 1906 г. за № 1 всемилостивѣйше пожалованъ орденомъ Св. Анны 2 ст.

Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству за № 61 произведенъ за выслугу лѣтъ въ чинъ статскаго совѣтника со старшинствомъ, съ 1 сентября 1904 года.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищемъ Министра за № 201, назначена ему первая прибавка за выслугу 5 лѣтъ въ губ. Царства Польскаго въ размѣрѣ 25 % изъ оклада штатнаго жалованья по 750 р. въ годъ, съ 14 сентября 1906 года.

Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству за № 1, Всемилоствѣйше пожалованъ кавалеромъ ордена Св. Владимира 4 ст. 1 января 1910 г.

За Министра Народнаго Просвѣщенія Товарищъ Министра за № 4338 разрѣшилъ выдать ему за выслугу 10 лѣтъ въ губ. Царства Польскаго прибавочное жалованье въ размѣрѣ 50 % изъ штатнаго оклада 3000 руб. съ прекращеніемъ прежней прибавки, считая съ 14 сентября 1911 года.

Попечитель Варшавскаго учебнаго округа отъ 23 октября 1913 г. за № 32619 назначилъ его, согласно избранію въ Совѣтъ Университета, предсѣдателемъ Редакціонной Комиссіи и редакторомъ Варшавскихъ Университетскихъ Извѣстій съ положеннымъ вознаграженіемъ, считая съ 26 октября 1913 г.

Высочайшимъ приказомъ по гражданскому вѣдомству за № 1, всемилостивѣйше произведенъ за отличіе въ дѣйствительные статскіе совѣтники 1 января 1914 г.



Сотрудники Ростовского университета у кенотафа Д. И. Ивановскому 9 ноября 1964 года, в 100-летний юбилей учёного. Из архива кафедры биохимии и микробиологии Южного федерального университета.

К. Е. Овчаров пишет также о больших сложностях, с которыми в условиях «социального гнёта и пренебрежения официальных кругов к отечественной науке» столкнулся А. С. Фаминцын при организации Ботанической лаборатории — той самой, в которой Д. И. Ивановский рабо-

тал лаборантом и проводил исследования над «контагием» мозаичной болезни. «Царское правительство отпускало весьма ограниченные средства на научную работу», — утверждает Овчаров, приводя в пример лабораторию Д. И. Менделеева, которая имела годовой бюджет 300 рублей. И учёные якобы работали в лабораториях, «почти лишённых новейшего оборудования». Но в «Материалах для истории академических учреждений за 1889—1914 гг.»* в главе о лаборатории Фаминцына опубликованы иные сведения и совсем иные суммы:

Кенотаф Д. И. Ивановскому на Братском кладбище Ростова-на-Дону. Координаты: N 47° 14' 34.19761", E 39° 43' 00.95591".

*«На предварительное оборудование Лабораторіи было отпущено въ 1890 году 4800 рублей, а съ 1891 года назначено ей постоянное ежегодное содержаніе въ размѣрѣ 1000 рублей на расходы по Лабораторіи, по 1200 рублей на жалованіе лаборанта и по 800 рублей на наемъ помѣщенія. Со времени введенія новыхъ штатовъ Академіи, т. е., съ 1 іюля 1912 г., сумма на содержаніе Ботанической Лабораторіи увеличена до 7000 рублей, изъ которыхъ на личный составъ Лабораторіи приходится 2000 рублей, на приобрѣтеніе приборовъ, посуды, реактивовъ, книгъ и журналовъ — 2500 рублей и на наемъ помѣщенія, освѣщеніе и другіе хозяйственные расходы — 2500 рублей»**.*

Утверждение, что при жизни Ивановского по достоинству не были оценены его работы, — это, в общем-то, лукавство,

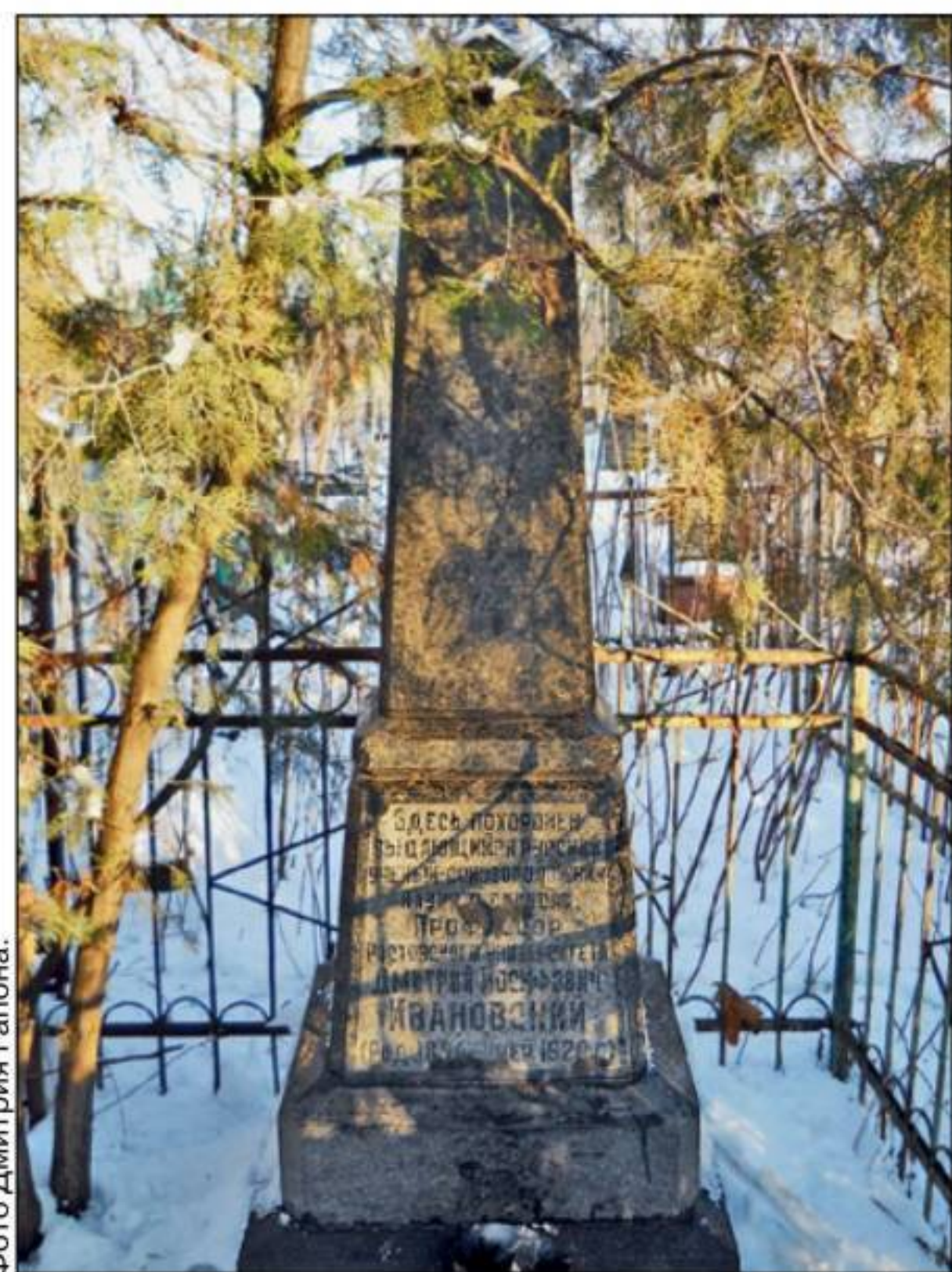


Фото Дмитрия Гапона.

* Часть первая. Петроград, 1917, 631 с.

** Покупательная способность рубля в 1890 году известна; для примера приведу лишь несколько цен: мука пшеничная — около 2 руб. за пуд (16,38 кг), говядина — 3 руб. 66 коп. за пуд, сахар-песок — 4 руб. 80 коп. за пуд.

поскольку понятно, что до 1930-х годов никто и представить себе не мог истинную природу и специфику фильтрующихся биологических форм.

В советское время действительно были переизданы основные труды Ивановского, учреждена научная премия его имени, назван в его честь институт, перед которым установлен бюст учёного. Однако вспомнили об открытии Ивановского раньше за границей, а на родине о нём заговорили только после появления переводных иностранных руководств. Статьи и книги о работах и жизненном пути первооткрывателя вирусов пестрят демагогическими искажениями его идей, вовлечённых в чудовищный политизированный фарс, в который была превращена в СССР биологическая наука. Процесс канонизации Ивановского как классика отечественной биологии даже не завершился традиционным «обретением мощей», поскольку, когда хватились подносить цветы, оказалось, что могилы его не существует. Она была уничтожена в первой половине 1930-х годов вместе со старым Новопоселенским кладбищем Ростова-на-Дону при «ликвидации буржуазных могил», плиты с которых растаскивали на стройки социализма. Лишь 20 лет спустя к торжественно отмечаемому 30-летию со дня смерти Ивановского на другом, Братском, ростовском кладбище был возведён ему кенотаф из, вероятно, чужого надгробия, на боковой и задней поверхностях которого стёрты старые надписи.

И в наши дни с памятью о замечательном учёном дела обстоят плачевно. Есть лишь одна мемориальная доска с частично обвалившимися буквами — на разрушающемся доме в Ростове-на-Дону, где Ивановский жил последние годы (см. фото). Памятная доска с надписью: «Здесь с 1915 по 1920 год работал профессор Д. И. Ивановский, основоположник одного из важнейших разделов биологии — вирусологии», и рельефным портретом учёного, висевшая на главном здании Ростовского педагогического института, в котором после переезда разместился бывший Варшавский университет и где Ивановский вновь организовывал свою лабораторию взамен утраченной, — бесследно исчезла несколько лет назад.

Недавняя 150-летняя годовщина со дня рождения учёного прошла почти незамеченной...

Недавняя 150-летняя годовщина со дня рождения учёного прошла почти незамеченной...

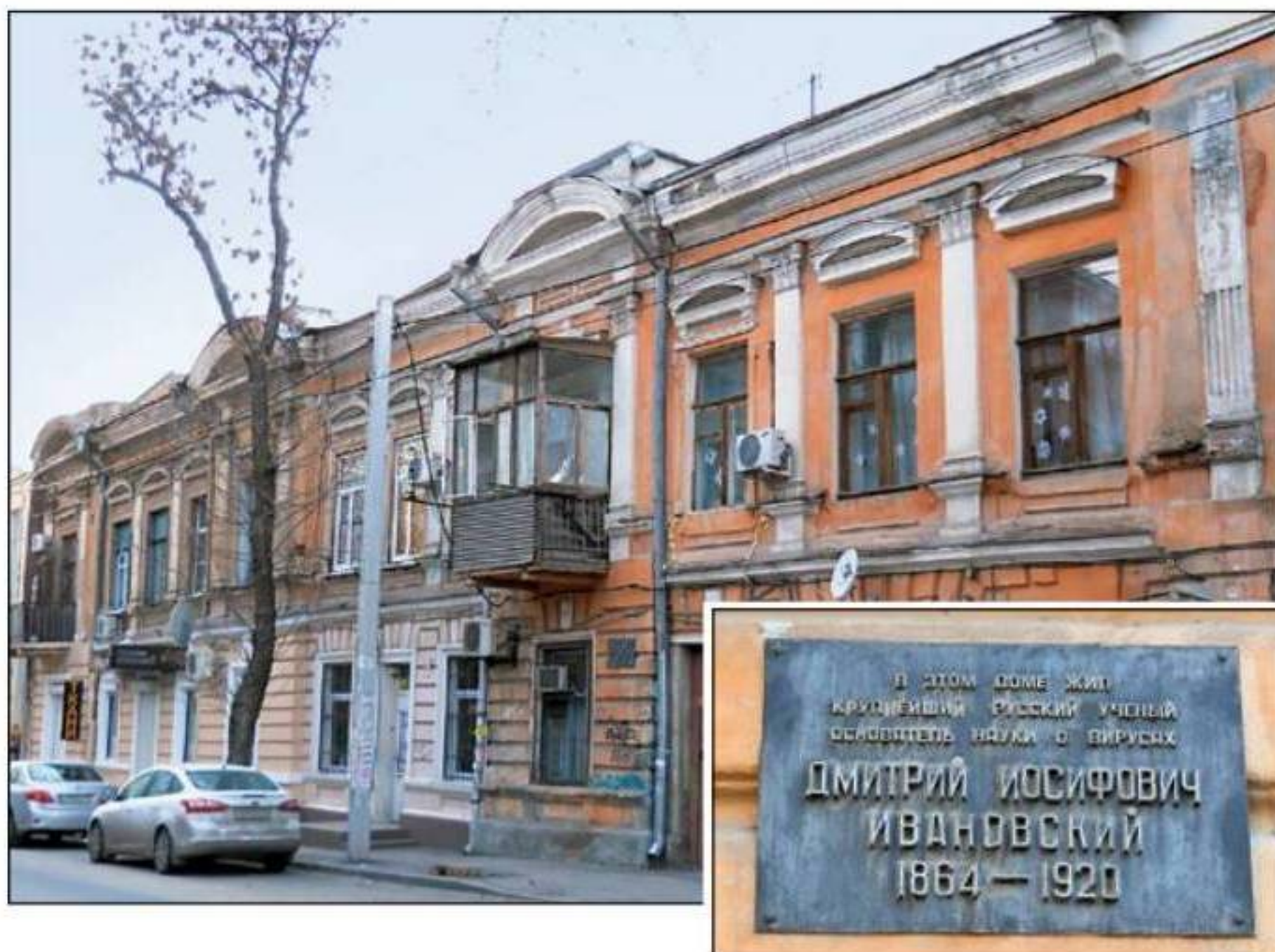


Фото Дмитрия Гапона.



Фото Зои Флоринской.

Бюст Д. И. Ивановского, установленный в Москве, на территории НИИ вирусологии.

С ТОЧНОСТЬЮ ДО МЕТРА

Работу отечественной навигационной системы ГЛОНАСС должна обеспечивать орбитальная группировка, состоящая из 24 спутников, летящих над Землёй в трёх орбитальных плоскостях. Изготовлением спутников занимается компания «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва (ИСС). В настоящее время работу системы обеспечивают спутники «Глонасс-М», в ближайшем будущем их заменит следующая модификация космических аппаратов — «Глонасс-К1» и «Глонасс-К2». Первый спутник серии «К1» был запущен в 2011 году для проведения лётных испытаний. По их результатам выявилась проблема с работой так называемых рубидиевых стандартов («атомных часов»). На спутнике этой же серии, запущенном в 2014 году, проблема решена.

Всего на орбиту будут выведены девять спутников «Глонасс-М», девять или десять «Глонасс-К1» и от четырёх до шести аппаратов «Глонасс-К2». Кроме этого планируется запуск трёх опытных аппаратов для завершения лётных испытаний.

На сегодняшний день на ИСС полностью готовы восемь аппаратов «Глонасс-М», предназначенных для замены летающих спутников

орбитальной группировки в случае, если какой-то из них выйдет из строя.

Сейчас в группировку ГЛОНАСС входят 28 аппаратов: 24 работают по прямому назначению, два находятся на этапе лётных испытаний, один — в орбитальном резерве и ещё один предназначен для исследований в интересах конструкторского бюро. В нынешнем году Роскосмос планирует обеспечить позиционирование наземных объектов на территории России с точностью менее одного метра.

Одновременно с созданием космических аппаратов в ИСС открыли региональный центр приёма информации со спутников по дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ). Как сообщил заместитель генерального конструктора ИСС Юрий Выгонский, в настоящее время удалось почти полностью восстановить группировку спутников связи и в полёте находится несколько спутников ДЗЗ. Для приёма информации с них организован новый центр, готовый уже сейчас передавать всю получаемую информацию в Москву, в региональные научные организации и органы власти всех регионов Сибири.

МОДНЫЕ КОМПОЗИЦИИ

Ткани из углеродного волокна до недавнего времени имели сугубо технологиче-

ское применение. Однако теперь их используют и в декоративных целях. В особенности для отделки интерьеров дорогих и сверхдорогих автомобилей.

Проектная компания «Роснано» «Препрег-СКМ» выпустила углеродные ткани с различными плетениями. Продукцией заинтересовались компании «Ламборгини» и «Феррари».

Производство дизайнерских тканей налажено в особой экономической зоне «Дубна». Здесь выпускают материалы как из углеродного волокна, так и из гибридных тканей с использованием арамидных и стеклянных волокон.

Высокотехнологичные ткани заинтересовали не только автопроизводителей. Есть сведения, что дом моды «Шанель» присматривается к новым материалам для производства сумок.

КУРЯТНИК КАК ИСТОЧНИК ТЕПЛА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В Ленинградской области начато строительство крупнейшей в мире (по крайней мере, на сегодняшний день) биогазовой станции. Она создаётся на базе Синявинской птицефабрики. Частично использованы уже имеющиеся сооружения для очистки и утилизации отходов. Однако весь комплекс будет работать по новой технологии прямочной ферментации. Этот метод позволяет получать биогаз из чистого куриного помёта, которого на фабрике вырабатывается около 500 тонн в сутки. Аппараты для переработки помёта разместят под землёй, что даст существенную экономию

тепловых ресурсов. Проектная мощность первого энергоблока (в пересчёте на электроэнергию) составит 1,4 МВт, а всего комплекса — 8 МВт. Строительство станции входит в число 16 приоритетных проектов в области биоэнергетики. При всей очевидной пользе объектов такого рода осуществление проекта может затормозиться, если ему не будет оказана комплексная поддержка со стороны государства.

«ГЕННО-МОДИФИЦИРОВАННЫЙ» КУКУРУЗНИК

Один из самых массовых и едва ли не самый популярный отечественный гражданский самолёт Ан-2 — детище конструкторского бюро Олега Константиновича Антонова — отправился в первый испытательный полёт 31 августа 1947 года. Самолётов этого типа выпущено более 18 тысяч. Сейчас в России (по разным данным) эксплуатируется около 1500 машин. Ан-2 занесён в Книгу рекордов Гиннесса как единственный аэроплан, серийно выпускающийся более 60 лет. Тем не менее время идёт, и машина требует серьёзной модернизации. Эта задача поставлена перед Сибирским НИИ авиации им. С. А. Чаплыгина. Работы начаты в 2010 году, и их результатом должен стать новый многоцелевой одномоторный самолёт ТВС-2МС.

10 июня нынешнего года с аэродрома Ельцовка Новосибирского авиационного завода им. В. П. Чкалова в воздух поднялся экспериментальный прототип самолёта, идущего на смену Ан-2.



Фото Сергея Иванцова.

Различий между старым и новым самолётами множество. Прежде всего, старый поршневой мотор АШ-62ИР заменили на турбовинтовой. В нескольких вариантах модернизации использовали разные двигатели; сейчас на прототипе установлен 1100-сильный Honeywell TP331-12UAN с пятилопастным флюгерно-реверсивным воздушным винтом Hartzell Propeller. Кроме того, при строительстве самолёта широко использованы современные синтетические и композиционные материалы. Так, панели, лонжероны и элементы каркаса крыла выполнены из углепластика.

Есть существенные отличия и в конструкции бипланной коробки. В новой конструкции между верхними и нижними крыльями нет не только расчалок, но отсутствуют и стойки. Зато нижнее крыло теперь плавным изгибом соединено с верхним. Такая схема, по расчётам конструкторов, позволит заметно увеличить скорость самолёта. Крейсерская скорость «оригинального» Ан-2 составляет 180 км/ч; новая машина

сможет летать со скоростью 350 км/ч. Но при этом дистанции разбега при взлёте и пробега при посадке останутся такими же, как на Ан-2. В ближайшее время конструкторы планируют начать разработку фюзеляжа из композиционных материалов, что сделает планер самолёта ещё легче и в то же время прочнее и долговечнее.

Этот самолёт уже поднимался в небо в декабре 2014 года. Тогда он представлял собой вариант самолёта — демонстратора технологий, выполненного в виде подкосного моноплана с композитным высококомпонизированным крылом трапецевидной формы в плане. Это позволило не только сохранить, но по некоторым параметрам и превзойти лётные характеристики «прародителя».

Результаты, полученные в процессе испытаний прототипа, лягут в основу создания нового самолёта для местных воздушных линий. Предполагается, что машина должна иметь возможность внеаэродромного базирования и взлётный вес не более 8600 кг.



КАК МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ВОДОРОСЛИ ЗАСТАВИЛИ ОТКАЗАТЬСЯ ОТ БИОТОПЛИВА

В августе 2014 года многие средства массовой информации сообщали о том, что у побережья США в Мексиканском заливе образовалась гигантская «мёртвая» зона, которая наносит ущерб не только природе, но и экономике Соединённых Штатов: «"Мёртвая" зона в Мексиканском заливе достигла небывалых размеров и продолжает расти», «"Мёртвая" зона достигла размеров штата Коннектикут», «Существование морских обитателей в Мексиканском заливе находится под реальной угрозой»...

Гигантское пятно, непригодное для жизни морских организмов, образовалось на дне Мексиканского залива всего в нескольких километрах от побережья. Причина — аномально низкое содержание кислорода в придонных водах. Зона бедствия протянулась вдоль побережья штатов Луизиана и Техас. По данным, полученным в ходе рейса научно-исследовательского судна «Пеликан», организованного консорциумом университетов

штата Луизиана, зона бедствия прошлым летом охватила 13 000 км².

Впервые «мёртвое» пятно в Мексиканском заливе заметили в 1972 году — в 10 км от берега на глубине от 5 до 30 м. Заморные явления в море, где вода хорошо перемешивается ветрами и течениями и ничто, казалось бы, не должно ограничивать поступление кислорода и его проникновение до самого дна, показались невероятными. Экономика прибрежных территорий тесно связана с промыслом морских биологических ресурсов: рыбы, креветок, устриц. В условиях донного замора вся деятельность, связанная с добычей морепродуктов, оказалась под вопросом.

Для оценки масштабов бедствия в 1975 году в Мексиканский залив были отправлены два научных рейса. Они подтвердили существование «мёртвой» зоны и определили её размеры. В то время пятна с дефицитом кислорода были ещё маленькие и разрозненные.

◀ *Ядовитые синезелёные водоросли (цианобактерии) — главные виновники образования «мёртвых» зон в Мексиканском заливе. Так эти водоросли выглядят под микроскопом.*

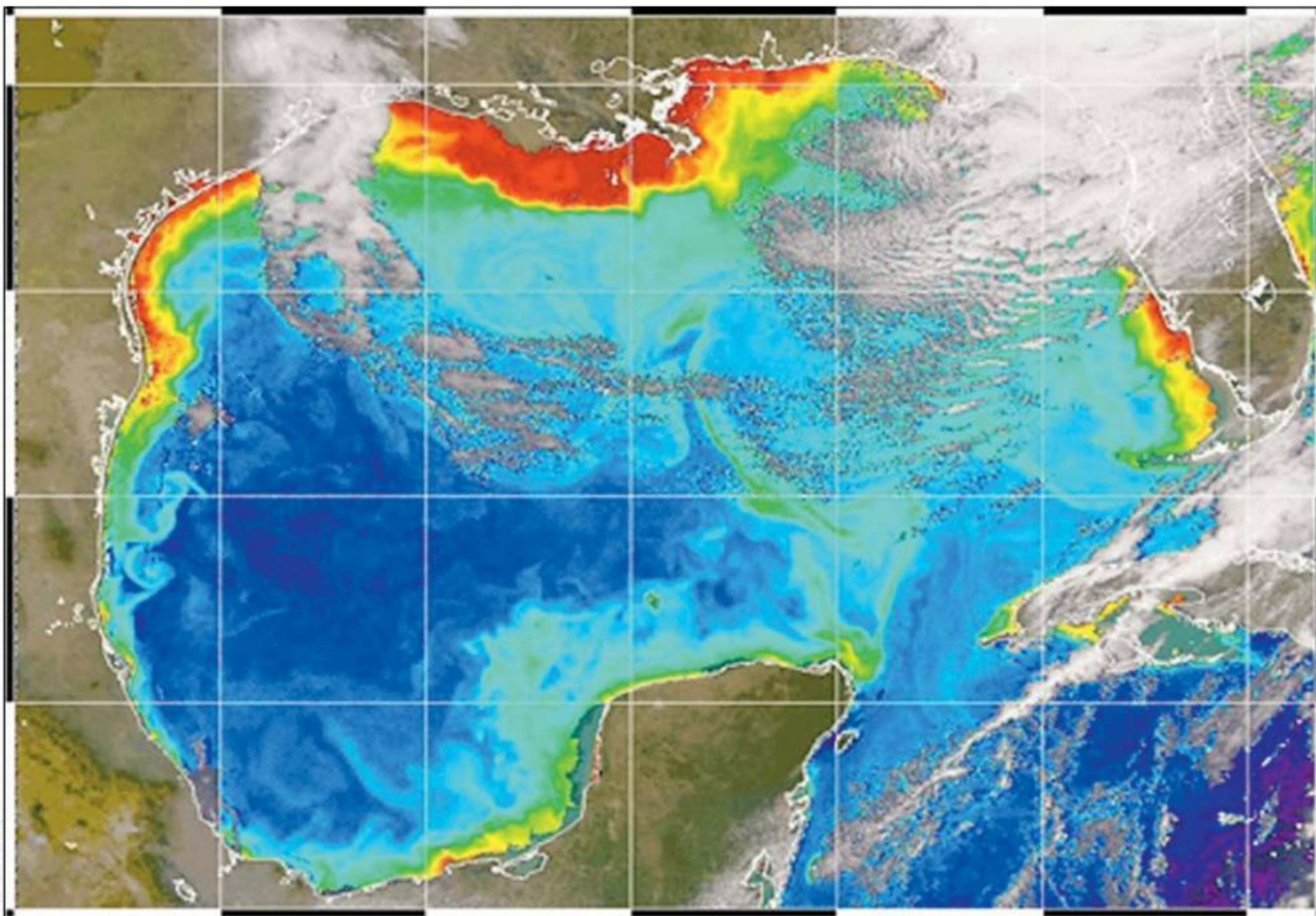
Дальнейшие исследования показали, что поражённая область расширяется. Поэтому в 1985 году начали регулярный мониторинг континентального шельфа Мексиканского залива. Инициаторами исследований выступили профессора университета штата Луизиана Нэнси Рабалэйс, Джин Тернер и Вильям Вайсельман. Их целью было разобраться с причинами явления, научиться прогнозировать его распространение и разработать меры борьбы. Год за годом к этой работе подключалось всё больше исследователей — океанологи, биологи, гидрохимики. В результате всестороннего изучения «мёртвой» зоны исследователям стало многое понятно.

В морскую воду кислород поступает из двух источников: из атмосферы и как продукт фотосинтеза фитопланктоном — микроскопическими водорослями, образующими живую взвесь. В здоровом экологическом сообществе биологическая продукция быстро утилизируется: водоросли служат пищей для планктонных животных, например для рачков, которых, в свою очередь, поедают рыбы; мелкими рыбами питаются более крупные хищники, а когда они умирают, доходит очередь до падальщиков, и завершают дело бактерии. Особенность сообщества над «мёртвыми» зонами заключается в том, что фитопланктона образуется слишком много и он не такой, как в здоровой экосистеме. Основная проблема — обилие синезелёных водорослей (цианобактерий), которые быстро размножаются при поступлении биогенных элементов. Их клетки очень мелкие и из-за этого недоступны зоопланктону, а многие виды цианобактерий ещё и ядовиты. Их никто не ест, и они безудержно размножаются. Когда клетки водорослей отмирают и оседают на дне, внизу скапливается много органического вещества, кислород расходуется на его разложение, из-за чего и возникают бескислородные, или, говоря научным языком, анаэробные, условия. В просторечии — замор. Концентрация кислорода в воде, ниже которой морские обитатели обречены на гибель, — 2 мг/л.

Исчерпание запаса кислорода — естественный процесс, который время от времени происходит в морях и в пресных водоёмах, но, как правило, на небольших участках. Однако в некоторых местах он по тем или иным причинам получает слишком широкое распространение. Мексиканский залив по размеру «мёртвого» пятна не лидер, а занимает второе место. Самая большая заморная зона существует в Балтийском море, где бескислородные участки охватывают около 70 000 км², что больше территории Латвии или Литвы, а вся Балтика из-за этого получила печальную репутацию самого загрязнённого моря на планете. Начиналось же там всё, как и в Мексиканском заливе, с относительно небольших пятен: в конце XIX века их суммарная площадь не превышала 5000 км². Похожая тенденция наметилась в Персидском заливе. Исследователи отмечают, что в морских прибрежных зонах площадь заморных зон и продолжительность их существования нарастают по всему миру, особенно в густонаселённых районах.

Почему же водоросли стали размножаться в таком большом количестве? Без всяких

Морской фитопланктон — это одноклеточные растительные организмы размером от 1 мкм до 1 мм. Они включают представителей многих групп водорослей: диатомовых (*Bacillariophyta*), динофлагеллят (*Pyrrophyta*), кокколитофорид (*Coccolithus*), кремнежгутиковых (*Silicoflagellata*), криптоноад (*Cryptophyta*), хризомонад (*Chrysophyta*), зелёных (*Chlorophyta*) и синезелёных (*Cyanophyta*) водорослей. Морской фитопланктон в основном состоит из диатомовых и пиропитовых водорослей. Диатомовые — это особая группа одноклеточных организмов, клетки которых окружены твёрдыми кремнезёмными оболочками. Большинство пиропитовых характеризуется жгутиковой структурой оболочки тела. Очень разнообразны в морском фитопланктоне жгутиковые формы, имеющие признаки и растений и животных. Весьма многочисленны известковые жгутиковые — кокколитофориды (одноклеточные организмы с известковой оболочкой) и силикофлагелляты (или кремнежгутиковые, имеющие кремниевый скелет).



Дистанционное зондирование фитопланктона основано на определении содержания фотосинтезирующего пигмента (хлорофилла). Для наблюдения за фитопланктоном (точнее, за хлорофиллом) и за его пространственным распределением из космоса разработаны специальные датчики — сканеры цвета моря, такие как SeaWiFS (Sea-viewing Wide Field-of-View Sensor) на спутнике Seastar, а также спектрорадиометры MERIS (Medium Resolution Imaging Spectrometer) на ИСЗ Envisat и MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectrometer) и на ИСЗ Aqua и Terra. На фото: распределение хлорофилла в Мексиканском заливе по данным съёмки спектрорадиометра SeaWiFS от 23 февраля 1998 года. Акватория с наибольшей концентрацией хлорофилла показана красным цветом. Его высокое содержание говорит о массовом развитии водорослей. Участок, охваченный их цветением, тянется вдоль северного побережья Мексиканского залива; наибольшая интенсивность и распространение цветения наблюдаются в области дельты Миссисипи. В год съёмки размер «мёртвых» зон был ещё относительно небольшим.

сомнений, и у побережья Америки, и в Европе, и во многих других местах планеты экологический баланс нарушен людьми. Массовое развитие фитопланктона — результат поступления в воду биогенных элементов — азота и фосфора, главным образом с сельскохозяйственных территорий, где их используют в качестве удобрений. Часть их неизбежно смывается с полей, с поверхностными и грунтовыми водами попадает в ручьи, реки и в конечном счёте — в море. Вымыванию удобрений из почвы способствует эрозия — нарушение целостности верхних, наиболее плодородных её горизонтов в результате распашки и под копытами скота.

Водоросли реагируют на удобрения точно так же, как культурные растения: наращивают

свою биомассу. Безудержное размножение одноклеточных водорослей называют «цветением» воды, при этом она нередко приобретает зеленоватый цвет, неприятный запах, а некоторые виды водорослей ещё и выделяют ядовитые вещества, от которых гибнут другие водоросли и животные. Самое главное следствие скопления отмерших растений на дне — образование «мёртвых» зон. Но почему они накапливаются, а не выносятся морскими течениями? Дело в пресной воде, поступающей из крупных рек. Поскольку плотность речной воды меньше, чем солёной, она почти не смешивается с морской водой, а растекается по её поверхности. Граница между слоями с разной плотностью препятствует не только вертикальному перемешиванию, но и

химической диффузии — проникновению молекул растворённых веществ из одного слоя в другой. Фитопланктон развивается в опреснённом верхнем слое водной толщи, отмершие клетки тонут и постепенно опускаются в солёный слой, а потом на дно, но кислород из верхнего слоя, выработанный водорослями в ходе фотосинтеза, не может проникнуть вниз из-за барьера плотности.

Потепление климата и связанное с ним повышение температуры воды усугубляют процесс: создаются ещё более благоприятные условия для быстрого размножения микроскопических водорослей и уменьшается растворимость кислорода в воде. Но и без климатических перемен возникновение «мёртвых» зон неминуемо, пока на полях применяют удобрения, а на животноводческих фермах случаются утечки из хранилищ навоза.

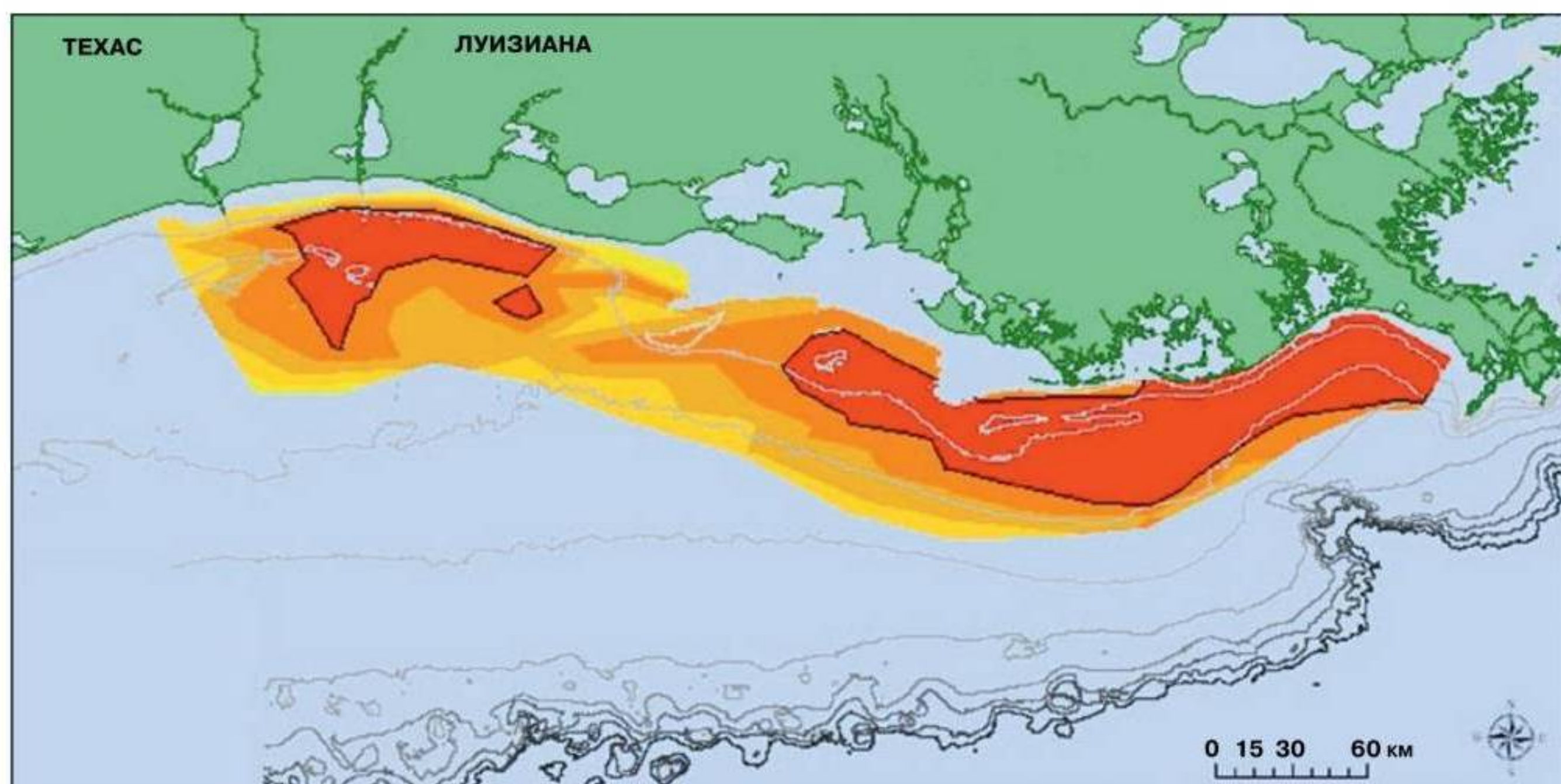
В Мексиканский залив биогенные элементы поступают главным образом из Миссисипи. По многолетним наблюдениям, размер «мёртвой» зоны чётко зависит от количества азота, принесённого водами реки весной. Знание этой закономерности даёт возможность предсказывать размеры заморной зоны и регулировать её распространение. Основываясь на данных о содержании азота в речных водах в мае 2014 года, профессор Джин Тернер спрогнозировал, что летом анаэробная зона займёт площадь 14 785 км², и впоследствии этот прогноз довольно точно оправдался. По данным рейса на научно-исследовательском судне «Пеликан», прошлым летом «мёртвая» зона располагалась не единым пятном, как

прежде, а двумя отдельными пятнами. Более крупное простирается между основной дельтой Миссисипи и её западным рукавом Атчафалайа (от центральной части побережья штата Луизиана до его юго-восточной границы); другое, поменьше, расположено напротив юго-западного берега Луизианы.

Бескислородная область год от года меняет свои размеры. Например, в конце 1990-х и начале 2000-х годов она нередко разрасталась до 20 000 км² и более, а средняя её площадь за последние пять лет составила 15 000 км². В отдельные годы экологическая ситуация бывала и лучше. Так, в 2003, 2009 и 2012 годах «мёртвое» пятно сжималось до 10 000 км², а в 2000 году было менее 5000 км².

Проблема «мёртвой» зоны в Мексиканском заливе настолько серьёзна, что в США разработана и действует национальная программа борьбы с нею. Согласно этой программе, все одиннадцать штатов, расположенных в водосборном бассейне Миссисипи, должны приложить максимум усилий, чтобы уменьшить поступление азота и фосфора в речные воды. Нужно не только контролировать утечки удобрений с полей и ферм, но и высаживать новые леса, восстанавливать луга: эта растительность, оказавшись на пути биогенного потока, должна принять

Распространение «мёртвых» зон в Мексиканском заливе летом 2014 года. Красным цветом отмечены области с концентрацией кислорода ниже 2 мг/л, при которой морские обитатели обречены на гибель.



«удар» на себя — «сухопутным» растениям удобрения только на пользу. Большую роль в очистке вод играют болота, и в общих интересах — восстанавливать заболоченные территории. Огромное внимание уделяется образовательным программам.

Главным же фактором очищения вод реки Миссисипи от биогенной нагрузки должен стать постепенный отказ США от биотоплива — этанола, который подмешивают к бензину. Топливный этанол получают из растительной массы, главным образом из кукурузы, которой засевают колоссальные территории — более 23% всех посевных площадей страны. Чтобы получить большой урожай, нужно много удобрений: на кукурузу уходит 40% всех удобрений, применяемых в США.

До недавнего времени правительство США стимулировало производство биотоплива с тем, чтобы экономить нефтяные ресурсы. Казалось, что и с точки зрения экологии топливо из растительного сырья предпочтительнее, поскольку его получение и использование не сопряжены с разливами нефти и ядовитыми дымовыми выбросами. Но теперь нет сомнения, что эта экологическая чистота обманчива. От производства биотоплива страдает море, а вместе с ним и люди, причём не только на побережье, но и по всей стране. 40% морепродуктов США получают из Мексиканского залива, из них на побережье Луизианы и Техаса приходится 18%, а убытки от «мёртвой» зоны составляют более 80 млн долларов в год. Американское правительство мало-помалу ликвидирует стимулирующие льготы для производителей биотоплива. Теперь ставка делается на разработку новой технологии добычи сланцевого газа, который должен заменить традиционные нефтепродукты и этанол.

Опыт человеческой цивилизации говорит о том, что экологически чистых источников энергии не бывает, и добыча сланцевого газа вряд ли станет исключением. Но для Мексиканского залива отказ от использования биотоплива, похоже, единственный шанс восстановить там биологическое равновесие.

**Кандидат биологических наук
Елена КРАСНОВА,
старший научный сотрудник
Беломорской биологической
станции МГУ им. М. В. Ломоносова.**

НАУКА И ЖИЗНЬ ХРЕСТОМАТИЯ

*За оградой гасли маки,
Ночь была легка, легка.
Где-то лаяли собаки,
Чуя нас издалека.*

*Наша лошадь не спешила,
Наш извозчик был не рьян,
Из широкого кадила
Еле зримый плыл туман.*

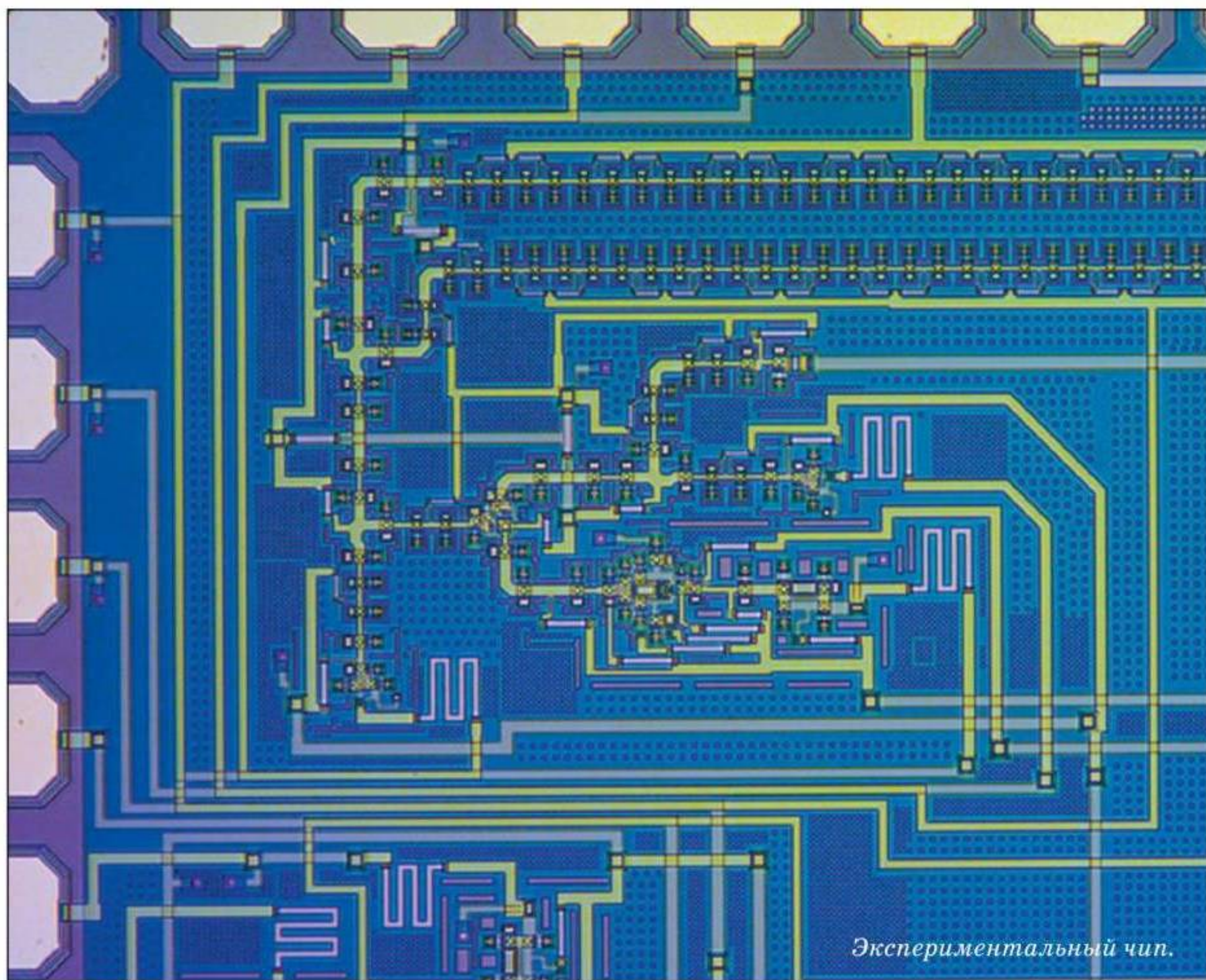
*Колыхая мглу ночную,
Травки стали на поля,
Землю тёмную, родную
Небу светлому хваля.*

Фёдор Сологуб.
Из книги стихов
«Алый мак». 1917 г.



Фото Николая Курдюмова.

(См. также 1-ю стр. обложки.)



● НАУКА. ВЕСТИ С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ

СВЕРХПРОВОДЯЩАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ

Кандидат физико-математических наук Алексей ПОНЯТОВ.

Компьютеры — одна из главных примет нашего времени. Во многих областях науки и промышленности без них уже просто не обойтись. Для решения наиболее трудоёмких проблем созданы специализированные компьютеры с феноменальными характеристиками, получившие название «суперкомпьютеры».

В последние годы разработчики суперкомпьютеров добились больших успехов. Так, занимающий сейчас первое место китайский суперкомпьютер «Tianhe-2» («Тяньхэ-2») способен делать до $54 \cdot 10^{15}$ операций в секунду, а его оперативная память превысила 10^{15} байт. Однако для решения крупных научных и практических задач необходимы суперкомпьютеры с

ещё большим быстродействием и объёмом памяти. Их созданию на основе традиционных полупроводниковых технологий мешают проблемы чрезвычайно большого энергопотребления и неспособность полупроводниковых устройств работать на очень высоких частотах.

Уже упомянутый «Тяньхэ-2» с рабочей частотой ядер 2,2 ГГц потребляет мощность 17,8 МВт (вместе с системой охлаждения — 24 МВт), а идущий на втором месте американский «Titan» — 8,2 МВт. Это сравнимо с энергопотреблением целого города. При тех же технологиях для работы суперкомпьютера следующего поколения потребуется порядка 500 МВт, а возможно и несколько гигаватт, что сопо-

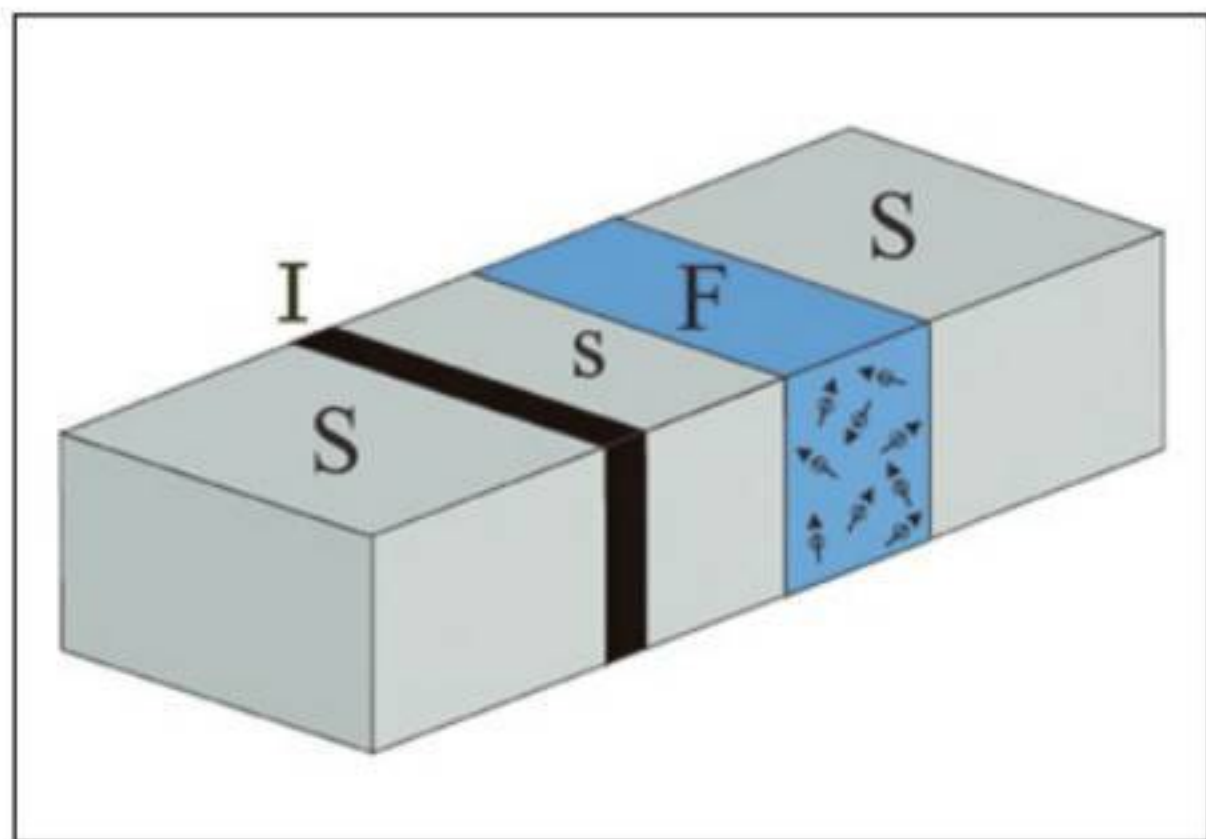
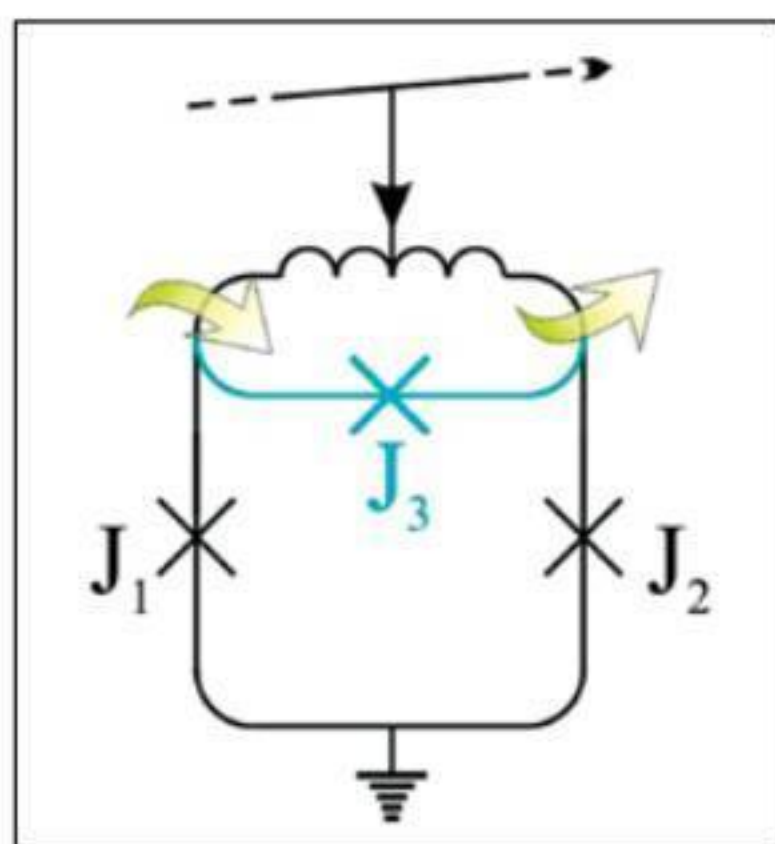


Схема джозефсоновского контакта с ферромагнетиком *SIFS*: сверхпроводник (*S*); изолятор (*I*); сверхпроводник (*s*); ферромагнетик (*F*); сверхпроводник (*S*).

ставимо с мощностью энергоблока атомной электростанции. Но дело не только в том, что обеспечение суперкомпьютеров энергией обходится очень дорого. При протекании токов в цепях компьютера происходит выделение тепла, и при работе на таких мощностях его выделяется огромное количество. Поскольку нагрев полупроводниковых устройств приводит к их выходу из строя, приходится создавать мощную систему охлаждения.

Эти проблемы можно решить переходом на сверхпроводящие устройства, которые имеют практически нулевое сопротивление, благодаря чему почти не нагреваются. За счёт этого можно снизить потребляемую мощность на 3—4 порядка. Перспективными здесь выглядят технологии, основанные



Новая сверхпроводниковая обратимая схема для логических элементов суперкомпьютера биСКВИД: *J1*, *J2* — джозефсоновские контакты; *J3* — джозефсоновский контакт с ферромагнетиком.

на использовании эффекта, теоретически предсказанного американцем Брайаном Джозефсоном в 1962 году и подтверждённого экспериментально советскими физиками в 1965 году.

Эффект Джозефсона заключается в том, что при определённых условиях возможно протекание сверхпроводящего (то есть не испытывающего сопротивления) тока сквозь тонкий слой несверхпроводящего материала, расположенного между двумя сверхпроводниками. Материал прослойки может быть как проводником, так и диэлектриком. Ток через него связан с туннельным эффектом. Такая конструкция получила название перехода или контакта Джозефсона (ПД). Это явление привело к возникновению сверхпроводниковой электроники, в которой оно играет такую же роль, как *p-n*-переход в обычной полупроводниковой электронике. За предсказание прохождения тока через туннельный барьер Джозефсон стал лауреатом Нобелевской премии 1973 года.

Сверхпроводящий контур, в состав которого входит ПД, получил название СКВИД (от англ. *SQUID* — *Superconducting Quantum Interference Device* — сверхпроводящее квантовое интерференционное устройство). В таком контуре возникает целый ряд интересных явлений. В частности, оказалось, что состояние системы очень чувствительно к величине магнитного потока, пронизывающего контур, причём его значение должно быть равным целому числу квантов магнитного потока ($\Phi_0 = 2,07 \cdot 10^{-15}$ Вб). На этой основе построены сверхчувствительные магнитометры.

Используя в контуре два ПД, удалось получить устройство, имеющее два устойчивых состояния, при которых ток в контуре течёт в разные стороны. Одно из них принимается за логический 0, а другое — за 1. Переключение из одного состояния в другое осуществляется подачей на один из ПД короткого импульса напряжения, который приводит к тому, что ток через ПД на короткое время превышает критическое значение и разрушает сверхпроводящее состояние. Благодаря этому в контур СКВИДа «проникает» квант магнитного потока и циркулирующий ток меняет своё направление.

На этой основе предложено много вариантов логических элементов для организации быстрых компьютерных

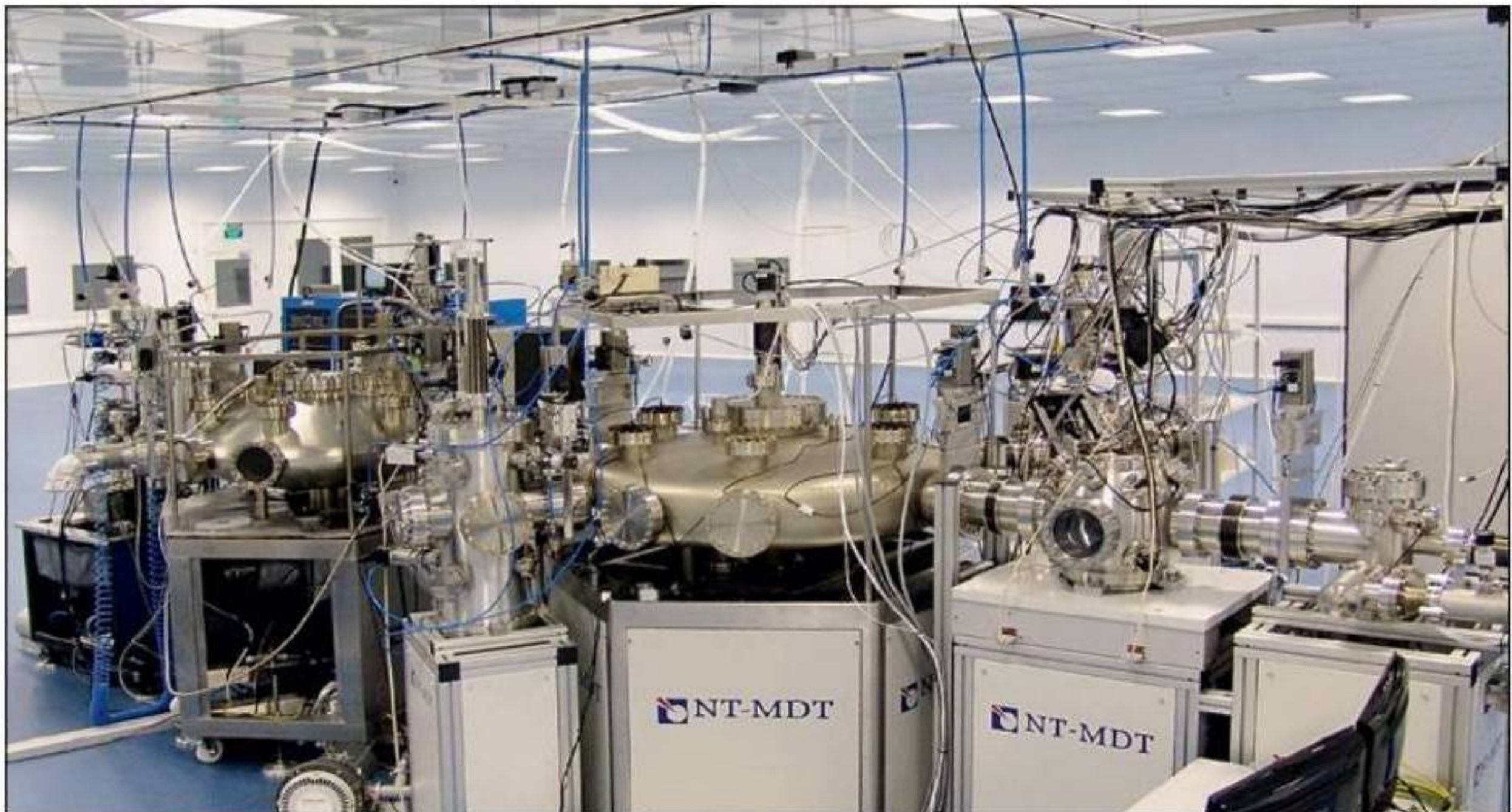


Фото: НИИФП.

вычислений. Наилучший вариант, разработанный в СССР в начале 1980-х годов, получил название «Быстрая одноквантовая логика», БОК-логика (*Rapid Single-Flux-Quantum, RSFQ*). При размерах ПД порядка микрометров, что имеет место для наиболее распространённой технологии их изготовления, схемы БОК-логики могут работать с тактовой частотой около 100 ГГц. Для наноразмерных ПД частота повышается до 1000 ГГц. Затраты энергии здесь связаны, главным образом, с управляющими цепями и не должны превышать 1 мкВт на логический элемент.

Но и на этом пути имеются подводные камни. В первую очередь — сложность изготовления компактных сверхпроводящих микросхем. Другая проблема заключается в создании памяти для таких суперкомпьютеров. Пока что она составляет лишь несколько килобайт. В то время как оперативная память даже обычных персональных компьютеров в миллионы раз больше. Всё дело в том, что для хранения информации длительное время без затрат энергии целесообразно использовать магнитные материалы, а магнитное поле разрушает сверхпроводимость.

Надежды на решение этих проблем связаны с так называемыми гибридными структурами, состоящими из сверхтонких плёнок сверхпроводников и ферромагнетиков, в которых магнитные материалы не разрушают сверхпроводимость, а лишь придают системе особые свойства. Их использование позволяет серьёзно упро-

Многокамерный комплекс для изготовления наноструктур «Нанофаб-100» в НИИ физических проблем им. Ф. В. Лукина.

стить конструкцию и уменьшить размер схем. Впервые подобный материал был разработан под руководством Валерия Владимировича Рязанова в Институте физики твёрдого тела РАН, — информация об этом в 2001 году опубликована в журнале «Nature». Но научились его использовать не сразу, тем более что эти исследования не имели у нас достаточного финансирования. А для работы необходимо специальное дорогостоящее оборудование, в том числе электронный микроскоп, позволяющий исследовать материал на атомарном уровне. Так что первыми новую технологию начали осваивать в США и Японии.

В последние годы произошёл прорыв в исследованиях и в России, где этой тематикой, кроме Института физики твёрдого тела РАН, занялись сотрудники Института ядерной физики им. Д. В. Скобельцына и физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, Казанского (Приволжского) федерального университета и ряда других организаций.

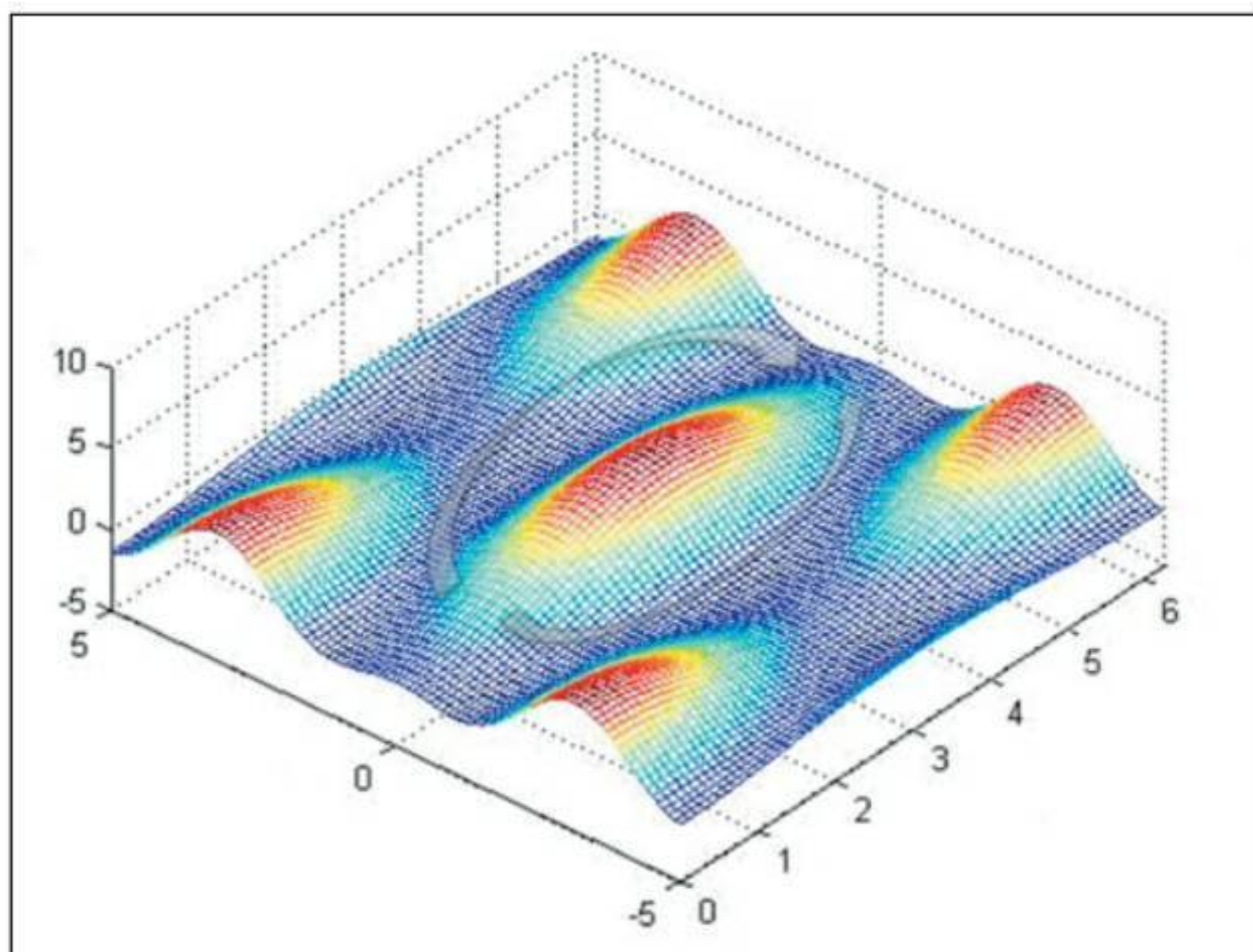
Группа исследователей НИИЯФ и физического факультета МГУ, возглавляемая заведующим лабораторией физики наноструктур НИИЯФ МГУ М. Ю. Куприяновым, разработала джозефсоновский контакт с ферромагнитным материалом (SIsFS контакт), в котором между сверх-

проводящими электродами из ниобия (S) размещены тонкие слои изолирующего (I), сверхпроводящего (s) и ферромагнитного (F) материалов. На основе такой структуры можно создать память, объёмы которой будут не хуже, чем у лучших современных компьютеров. Изготовление материала в виде композитной тонкой плёнки из нескольких слоёв различных металлов и диэлектриков толщиной в несколько нанометров позволит обеспечить миниатюрность устройств и высокую плотность их размещения. При этом ожидается увеличение быстродействия компьютеров нового поколения на три—шесть порядков.

Для логических элементов суперкомпьютера физики разработали новую сверхпроводниковую микросхему биСКВИД для обратимых вычислений. Приставка «би» в названии отражает объединение функций двух СКВИДов в одной схеме, в состав которой входят три ДП, один из них — SIsFS.

Как показали недавние эксперименты учёных из США и Японии, использование обратимых вычислений может ещё на три порядка снизить энергопотребление сверхпроводниковых логических схем. Дело в том, что энергопотребление зависит от принци-

Вид постоянной составляющей профиля потенциала обратимой схемы биСКВИДа с SIsFS контактом. Его использование обеспечивает существование эквипотенциальных траекторий эволюции системы в процессе передачи информации (серые стрелки), минимизирующих энерговыделение.



пов реализации логических операций. Традиционный подход является необратимым, поскольку после срабатывания электронных схем по результату на их выходе нельзя восстановить, что было на входе. Это означает потерю информации, увеличение энтропии системы, потерю энергии и увеличение температуры вычислительной машины. Проще говоря, мы затрачиваем энергию на стирание каждого бита информации в компьютере при вычислениях. Предел затрат $W = k \cdot T \cdot \ln 2 \approx 10^{-21}$ Дж (k — постоянная Больцмана, T — абсолютная температура) нашёл в 1961 году специалист компании IBM Рольф Ландауэр на основании второго закона термодинамики.

Обратимые логические операции проходят без потери информации. Таким образом, большая часть энергии, которая участвует в выполнении вычислительных операций, могла бы использоваться повторно для последующих операций, вместо того чтобы рассеиваться в виде тепла.

У физиков НИИЯФ и физфака МГУ большие планы по использованию разработанных ими сверхпроводящих устройств. Часть этих устройств уже защищена патентами. Они найдут применение в современных информационно-телекоммуникационных системах, в том числе сотовой связи, для усиления СВЧ-сигнала и реализации технологии «Программноопределяемой радиосистемы». Она позволяет с помощью программного обеспечения устанавливать или изменять в ходе работы радиочастотные

параметры, динамически управлять спектром сигнала. Это приведёт к более эффективному использованию частотных диапазонов передачи и шифрованию информации. Создание таких устройств возможно на основе разработанных и запатентованных авторами проекта базовых элементов сверхпроводниковых широкополосных активных электрически малых антенн.

Разработанные технологии могут использоваться в схемах отечественных квантовых вычислительных систем. С тех пор как в 1980 году известный советский математик Юрий Ива-



Фото Максима Абаева.

нович Манин высказал идею квантовых вычислений, в этом направлении ведутся активные работы, — ведь создание квантовых компьютеров сулит существенный прогресс в вычислительной технике. По некоторым оценкам, вычислительные возможности одного такого устройства могут превосходить все современные компьютеры мира, вместе взятые. Однако полноценный квантовый компьютер до сих пор не создан. Для этого нужны как дальнейшее развитие квантовой теории в области многих частиц, так и работы по созданию необходимой элементной базы. Стоит заметить, что ПД нашли применение при разработке и создании базового элемента для хранения информации в таком компьютере — кубита.

Результаты исследований позволят также создавать высокочувствительные сенсоры слабых магнитных полей, которые можно использовать в томографах нового поколения, микроскопах, магнетометрах и других точных инструментах, что пригодится для исследований в самых разных научных областях, в первую очередь в нанотехнологии, медицине, биологии, геофизике и радиоастрономии.

Пока технологические трудности не позволяют российским физикам создавать сложные структуры из почти десятка сло-

Молодым исследователям вручены премии Правительства Москвы.

ёв, как это удалось американцам. Но они планируют на основе глубокого теоретического анализа разработать оптимальный вариант своей пятислойной структуры и получить логические элементы, превосходящие мировые аналоги по быстродействию.

За проект «Разработка энергоэффективной сверхпроводниковой и полупроводниковой элементной базы для систем детектирования сигнала, приёма и обработки информации» часть команды исследователей недавно получила премию Правительства Москвы молодым учёным за 2014 год. Лауреатами премии стали сотрудники кафедры атомной физики, физики плазмы и микроэлектроники физического факультета МГУ доцент Николай Клёнов и аспирант Сергей Бакурский, а также старший научный сотрудник НИИЯФ МГУ Игорь Соловьёв.

Для справки: премия Правительства Москвы молодым учёным (до 35 лет), работающим в Москве, вручается с 2013 года. По итогам 2014 года было присуждено 10 премий в размере 1 миллиона рублей каждая.

ИСПЫТЫВАЕТСЯ ПОДВОДНЫЙ РОБОТ

С 2014 года в Гамбурге (Германия) работает уникальный бассейн для испытания подводных роботов. Бассейн объёмом 3400 кубометров и глубиной 8 метров вмещает 3,4 миллиона литров морской воды. Есть ещё отдельная камера, в которой можно создавать давление, соответствующее погружению на 6000 метров. Испытываемый робот, показанный на снимке, предназначен для инспекции подводных трубопроводов, оснований буровых платформ и опор ветроэлектростанций, которые сейчас всё чаще размещают в море.

КОГДА ДЕНЕГ НЕТ, ТРАНЖИРИТЬ ИХ ЛЕГЧЕ

После 25 веков существования денег они начинают исчезать. Во многих странах теперь можно заплатить за товар или услугу, просто помажав сотовым телефоном или кредитной картой перед специальным сенсором (и в России уже внедряется такая система). Даже не нужно набирать пин-код. По французским данным, в магазинах, оборудованных этой техникой, сейчас так совершается 18% покупок стоимостью до 20 евро. Кредитные и дебетовые карточки распространены уже практически повсюду.

Наблюдения, проведённые в США, показали, что студенты, покупавшие билеты на баскетбольный матч, чаще брали самые дорогие места, если платили наличными, а карточкой. Канадские студенты делали в библиотеке почти вдвое больше ксерокопий и чаще пользовались стиральными машинами в общежитии, если платили карточкой. Вывод учёных: когда деньги не видны, с ними расстаются легче.

Кстати, в Программе ВКП(б), принятой ещё в 1919 году и действовавшей до 1961 года, был пункт: «Российская коммунистическая партия стремится к проведению ряда мер, расширяющих область безденежного расчёта». За прошедшее время у нас действительно сделаны некоторые успехи в этом направлении.

РАБОТАЮЩИЕ ПЕНСИОНЕРЫ ДОЛЬШЕ ЖИВУТ

Статистика германского пенсионного ведомства показывает, что мужчины, ушедшие на пенсию в 55 лет, в среднем успевают прожить ещё 13 лет. Те, кто бросил работу в 64 года, имеют в перспективе ещё 18 лет заслуженного отдыха. Причины этого остаются неясными, но не исключено, что раньше уходят на пенсию те, у кого здоровье уже не позволяет работать в полную силу. Для женщин такой закономерности не найдено.

ПОЯС АСТЕРОИДОВ ВОКРУГ БЛИЗКОЙ ЗВЕЗДЫ

Звезда Тау Кита относится к звёздам солнечного типа и находится

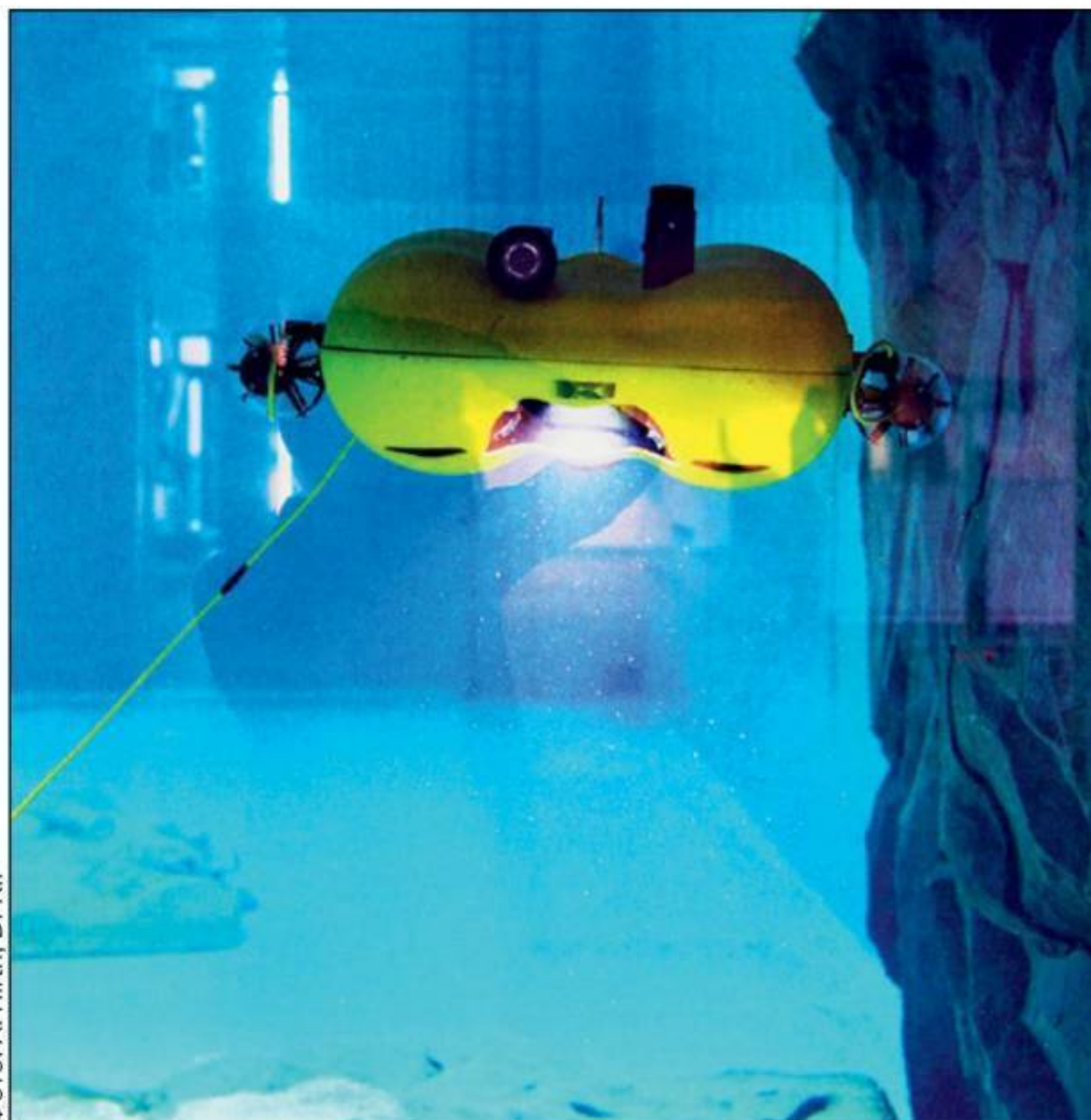
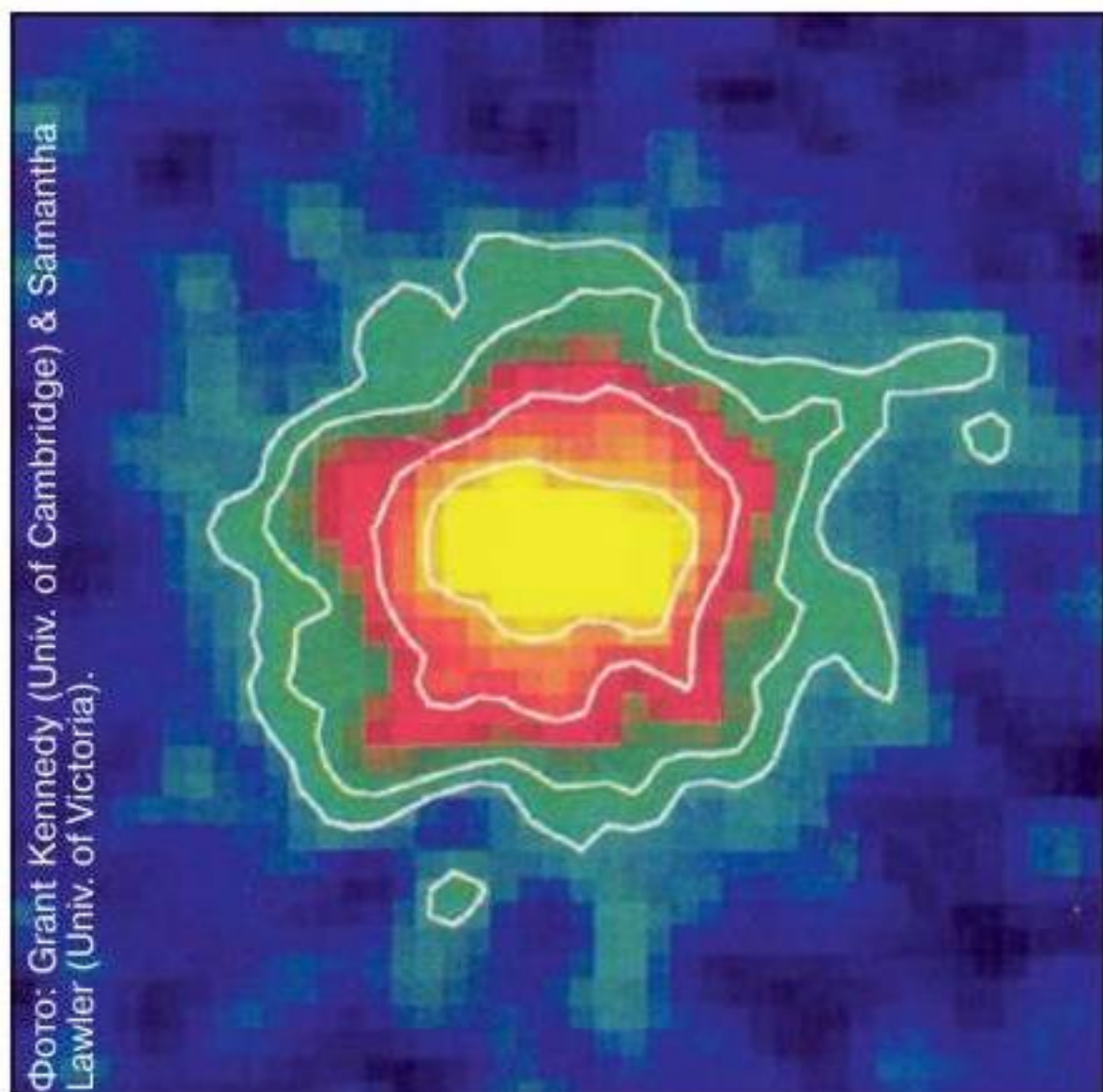


Фото: А. Hirth, DFKI.



сравнительно недалеко от нас — в 12 световых годах. В 2012 году вокруг неё нашли пять планет немногим крупнее Земли, и две из них вращаются на таком расстоянии от центрального светила, что на них может существовать вода в жидком состоянии, а следовательно — и жизнь.

Снимки звезды в инфракрасном диапазоне, недавно выполненные космической обсерваторией Гершель, позволили канадским астрономам определить, что вокруг Тау Кита, как и вокруг Солнца, существует пояс астероидов. Притом он находится примерно на таком же расстоянии от звезды, как аналогичный пояс Койпера в Солнечной системе, но немного шире его. Чтобы уточнить строение пояса, на Тау Кита будет нацелен субмиллиметровый радиотелескоп, работающий в Чили.

На снимке разными цветами показана температура звезды и её пояса (жёлтый цвет — самые горячие зоны, синий — самые холодные). Планеты при этом масштабе изображения не видны.

КОМУ ПОЛЕЗНЫ КАМНИ В ПОЧКАХ?

Только головоногому моллюску наутилусу (см. фото вверху справа). Так утверждает группа зоологов из Австралии, США и Филиппин. Они обнаружили, что камни, состоящие из фосфата кальция, нужны моллюску в качестве запаса материалов, когда он по мере роста достраивает свою раковину. Кроме того, ионы фосфата и кальция выбрасываются в кровь наутилуса, чтобы повысить её осмотическое давление, когда он погружается на большую глубину и должен противостоять давлению воды. В обоих случаях камни быстро высасываются, но возникают

в почках снова, когда пора сделать запасы «на всякий случай».

ЗАГАДКА ДЛЯ ЗООЛОГОВ

Австралийские океанологи нашли на дне у берегов Австралии, на глубинах 400—1000 метров, мелкие загадочные организмы, внешне напоминающие грибы с шляпкой диаметром до 11 миллиметров (см. фото внизу). По строению эти создания похожи на кишечнополостных (тип, к которому относятся кораллы, медузы, гидры и некоторые другие животные), но могут представлять собой и совершенно новый, до сих пор не известный тип примитивных животных.





АРХЕОПТЕРИКС ЛЕТАЛ НЕ ЛУЧШЕ КУРИЦЫ

Таков вывод немецких палеонтологов, изучивших хорошо сохранившиеся перья на недавней новой находке первоптицы. Центральные стержни перьев слишком тонки для актив-

ного полёта, так что перья, а с ними крылья и хвост гнулись под сопротивлением воздуха и не могли долго держать археоптерикса в воздухе, особенно если он усиленно махал крыльями, а не планировал. Впрочем, у других, ранее найденных,



экземпляров (а их около десятка) стержни перьев ещё тоньше. Возможно, это были молодые особи, «слётки».

ГРИПП — ДВА РАЗА ЗА 10 ЛЕТ

Международная группа медиков проанализировала пробы крови китайцев на содержание антител к девяти штаммам гриппа, которые циркулировали с 1968 по 2009 год. Антитела достаточно долго остаются у тех, кто болел гриппом. Оказалось, что взрослые старше 30 лет заражались вирусом в среднем дважды за десять лет, пропуская большинство эпидемий. Так что во многих случаях мы принимаем за грипп тяжёлую простуду. Дети болели гриппом гораздо чаще, раз в два года, что связывают с их не вполне созревшей иммунной системой.

КРУПНЫЕ ЗАКРЫТИЯ В БИОЛОГИИ

Биологи всего мира участвуют в создании Мирового регистра морских видов, расположенного на компьютерах Морского института Фландрии (Бельгия). Детальные проверки показали, что многие виды живых существ открывались и описывались как новые неоднократно. Зоологическая литература, особенно малотиражная, до появления интернета была доступна не всем специалистам, отсюда и возникали повторы. Рекорд в этой области держит мелкая морская улитка *Littorina saxatilis* (см. фото), которую с XVIII века описывали разные зоологи под множеством названий 113 раз. Это объясняется большим разнообразием формы

и окраски раковины. Всего из списка морских организмов пришлось исключить 190 400 названий, и ревизия ещё продолжается.

«ГРЯЗНЫЕ» ЭЛЕКТРОМОБИЛИ

Электромобиль обычно считается экологически чистым видом транспорта. Действительно, никакими выхлопами он воздух не загрязняет. Но группа американских экономистов из университета Миннесоты посмотрела в корень проблемы: а откуда берётся энергия для зарядки электромобилей? В лучшем случае — от электростанций, работающих на возобновляемых источниках энергии. Это ГЭС, ветровые и солнечные электростанции. Такие источники энергии почти безвредны для экологии. Мало загрязняют воздух электростанции на природном газе. Больше сомнений вызывают АЭС. Но чаще всего электроэнергию получают от дымящих угольных ТЭЦ. Выходит, что «угольный» электромобиль из-за тройного преобразования энергии — из тепловой сначала в электрическую, затем в химическую (при зарядке аккумуляторов) и снова в электрическую — загрязняет атмосферу более чем в три раза сильнее, чем обычный бензиновый. Между тем в



Фото: Google UK.

Китае, где электростанции работают в основном на угле, по плану к 2020 году количество электромобилей должно достичь пяти миллионов.

На снимке: одна из моделей китайских электромобилей на международном автосалоне.

МИРОВАЯ КАРТА МОЛНИЙ

Американское космическое агентство NASA в сотрудничестве с японскими коллегами составило по данным специальных спутников за 15 лет карту ударов молний на всём земном шаре. Серые и голубые участки — это где бывает лишь один удар в год или меньше. Нарастающая частота ударов выделена жёлтым, оранжевым, красным и тёмно-красным цветом. Молний гораздо больше

над сушей, чем над океаном, потому что суша сильнее нагревается Солнцем и возникают вертикальные воздушные потоки, образующие грозовые тучи. В среднем где-то на Земле каждую секунду происходит около 45 ударов молний, что за год составляет почти 1,4 миллиарда вспышек. Из них 75% — молнии, бьющие внутри одной тучи или между соседними тучами, и только 25% — из туч в землю. Самые богатые на молнии места — это озеро Маракайбо на севере Венесуэлы (см. «Наука и жизнь» № 5, 2015 г.), деревенька Кифука в горах на востоке Демократической Республики Конго и город Терезина на севере Бразилии.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих изданий: «Economist», «Nature» и «New Scientist» (Великобритания), «Bild der Wissenschaft», «Mare», «Psychologie Heute» и «Zoology» (Германия), «Scientific American», «Science» и «Science News» (США), «La Recherche» и «Science et Vie» (Франция), а также информация из интернета.

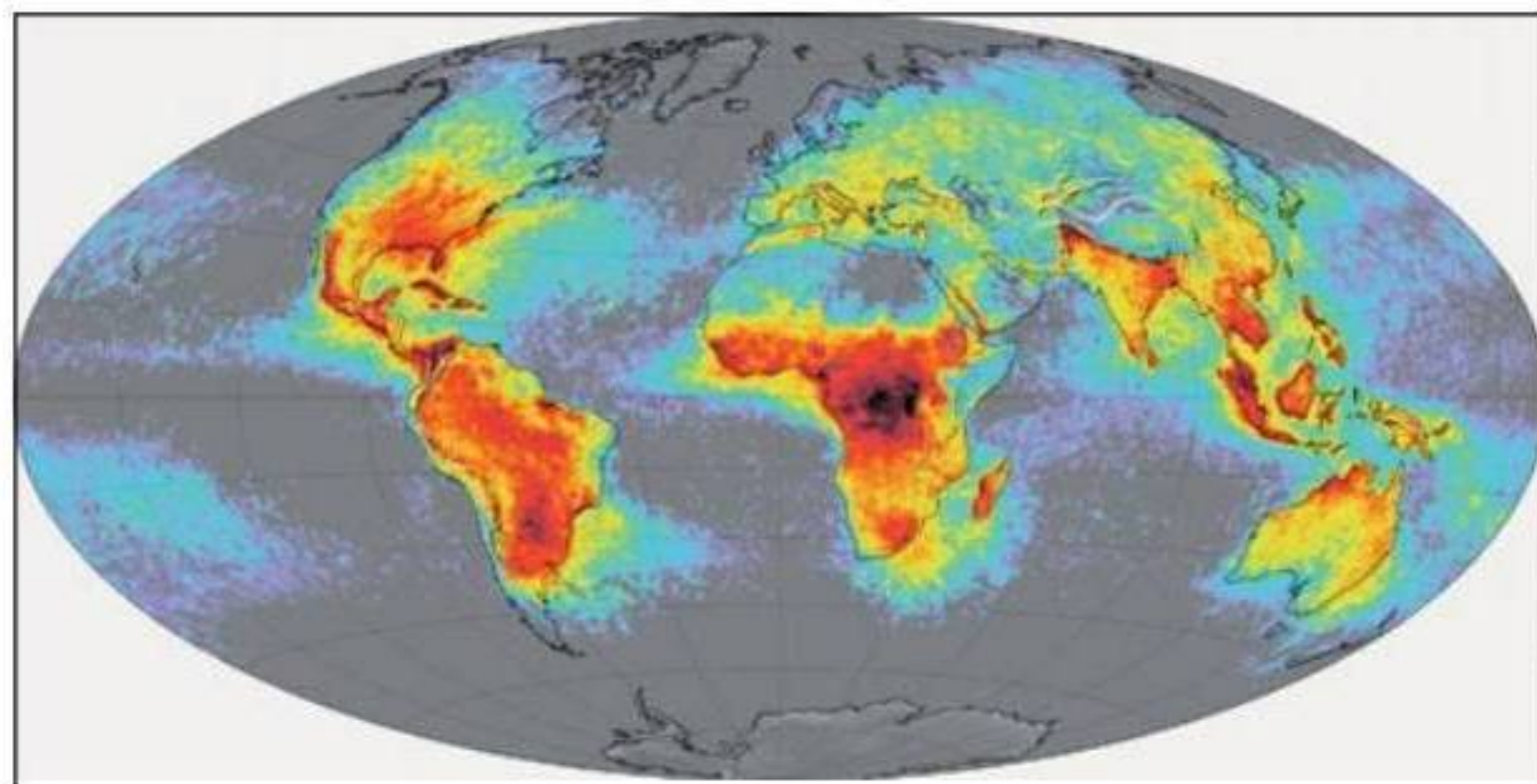
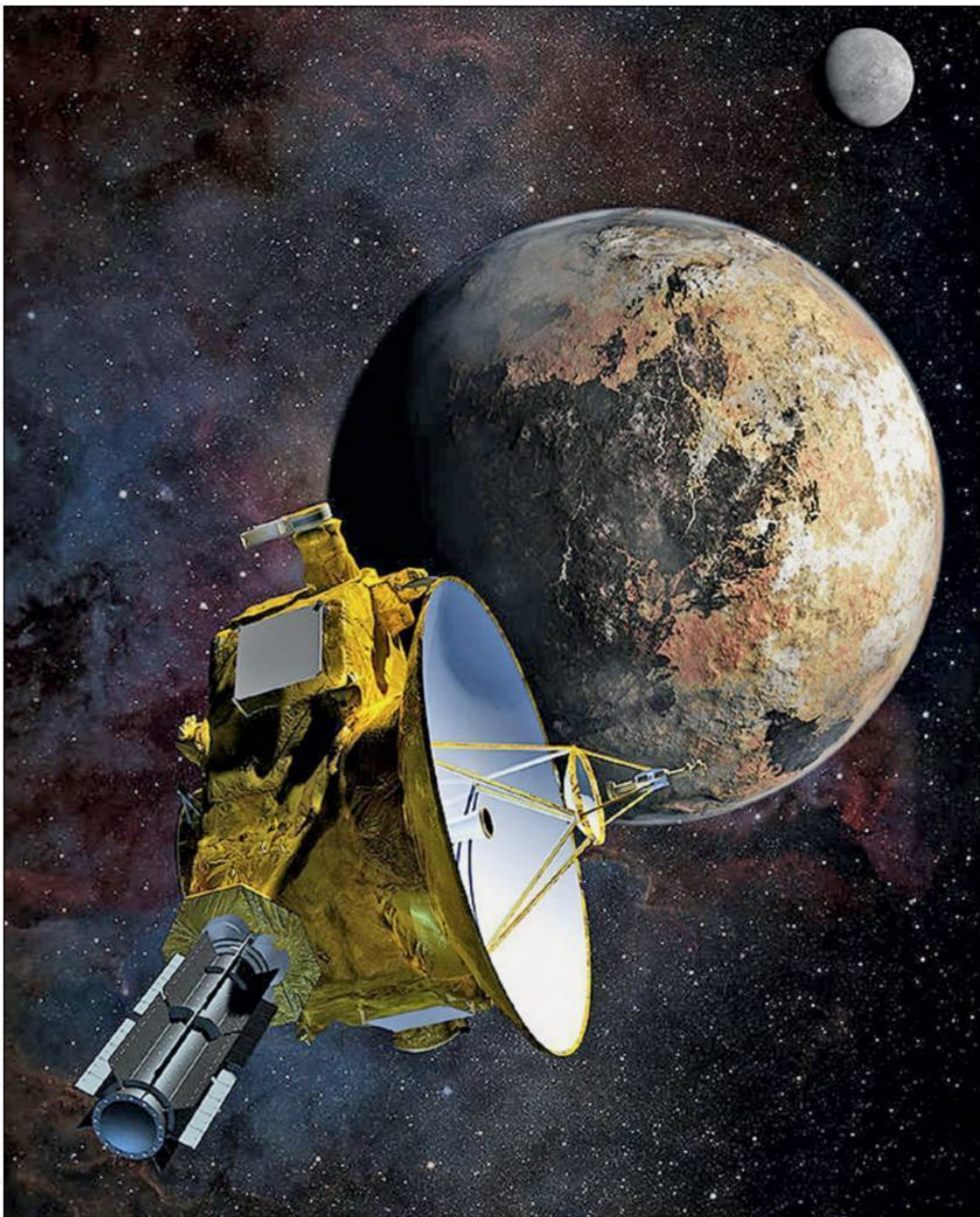


Рисунок: Marit Jentoft-Nilsen/NASA.

Рисунок: NASA/JHU APL/SwRI/Steve Gribben.



«НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ»: В ОЖИДАНИИ ВТОРОГО ОТКРЫТИЯ СИСТЕМЫ ПЛУТОНА

Кандидат биологических наук Артём НОВИЧОНОК, руководитель Лаборатории астрономии Петрозаводского государственного университета.

Научный мир с нетерпением ждёт приближения автоматической межпланетной станции NASA «Новые горизонты» к Плутону, который при запуске аппарата в январе 2006 года ещё считался планетой. Сближение с ним до расстояния 10 000 км произойдёт совсем скоро, 14 июля 2015 года, и мы сможем впервые увидеть вблизи крупное ледяное небесное тело пояса Койпера, неведомый мир на окраине Солнечной системы. Несмотря на то что исследование будет лишь кратковременным, пролётным (аппарат пронесётся мимо Плутона на скорости 14 км/с), астрономы рассчитывают получить немало интересных и ценных данных. А после посещения окрестностей Плутона аппарат направится дальше к окраинам Солнечной системы, чтобы подробно исследовать некоторые другие объекты пояса Койпера.

◀ Так в представлении художника выглядит сближение аппарата «Новые горизонты» с Плутоном.

ДЕВЯТАЯ ПЛАНЕТА, КОТОРАЯ НЕ ПЛАНЕТА

Тема поиска новой, девятой планеты была очень популярна в конце XIX — начале XX века. В 1781 году открыт Уран, в 1846-м — Нептун, и астрономы, предполагая, что эти крупнейшие тела не последние в нашей планетной системе, очень хотели обнаружить новые. Масштабные целенаправленные поиски потенциальной планеты с 1906 года велись в обсерватории Персиваля Лоуэлла в Аризоне (США) под руководством её основателя, однако долго оставались безрезультатными. После смерти Лоуэлла в 1916 году работы приостановились до 1929 года, когда к ним приступил молодой сотрудник Клайд Томбо, который с необычайной энергией просматривал фотопластинки больших участков неба, отснятые им самим, в поисках далёкого движущегося объекта. В итоге он обнаружил, что некий объект, казавшийся неяркой звёздочкой, за несколько дней, прошедших между получением двух фотопластинок, сместился и, следовательно, мог быть планетой. Так спустя год поисков, в январе 1930 года, открыли Плутон.

Новую планету назвали в честь бога подземного царства в древнегреческой мифологии* по предложению одиннадцатилетней английской школьницы Венеции Берни, которая интересовалась и астрономией, и мифологией. Вероятно, значительную роль в выборе этого имени сотрудниками Лоуэлловской обсерватории сыграли также первые две буквы (П и Л), напоминающие о роли основателя обсерватории, Персиваля Лоуэлла, в открытии далёкого ледяного мира.

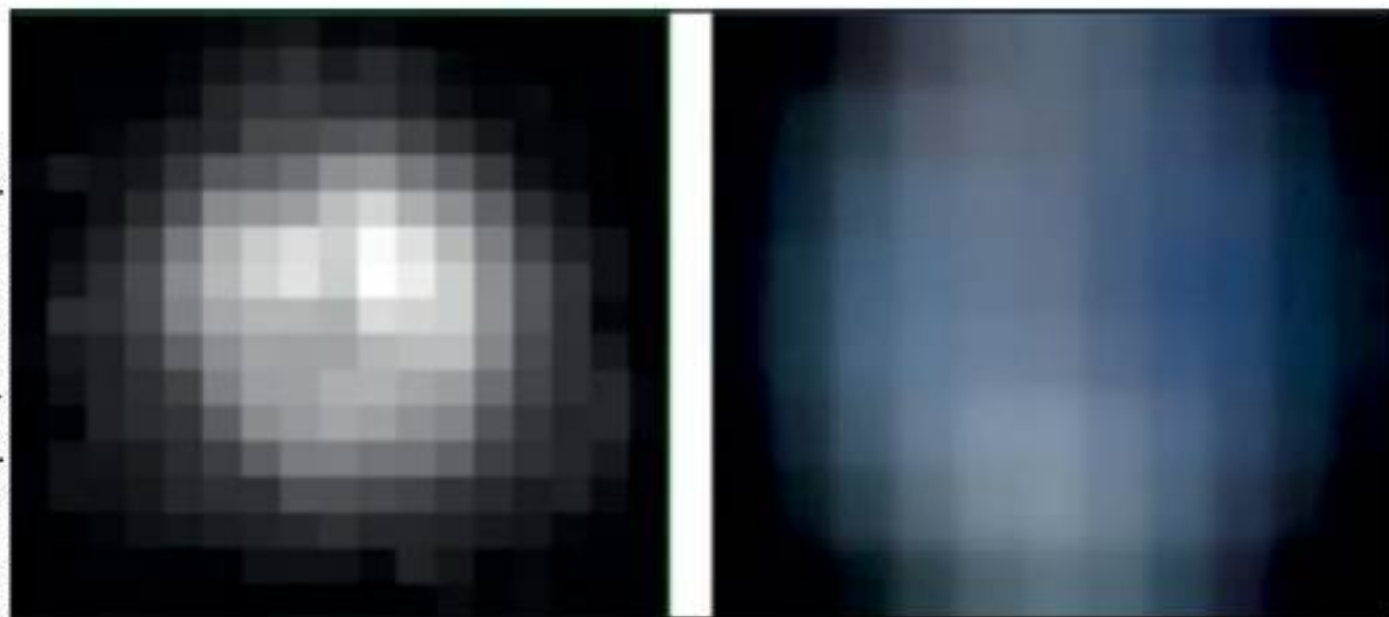
Тогда никто не сомневался, что Томбо обнаружил долгожданную девятую планету, массу которой первоначально считали равной массе Земли. По мере накопления наблюдательных данных оценки падали всё ниже — до массы Марса в 1948 году и до 1% массы Земли в 1976-м. Более или менее точно определить массу Плутона удалось

* Плутон — римский вариант имени, греческий вариант — Аид.

Вид поверхности Плутона в представлении художника. Изображение показывает атмосферную дымку, а также участки с чистым метаном на поверхности. В правом верхнем углу — Солнце, яркость которого в 1000 раз слабее, чем на Земле.



Рисунок: ESO.

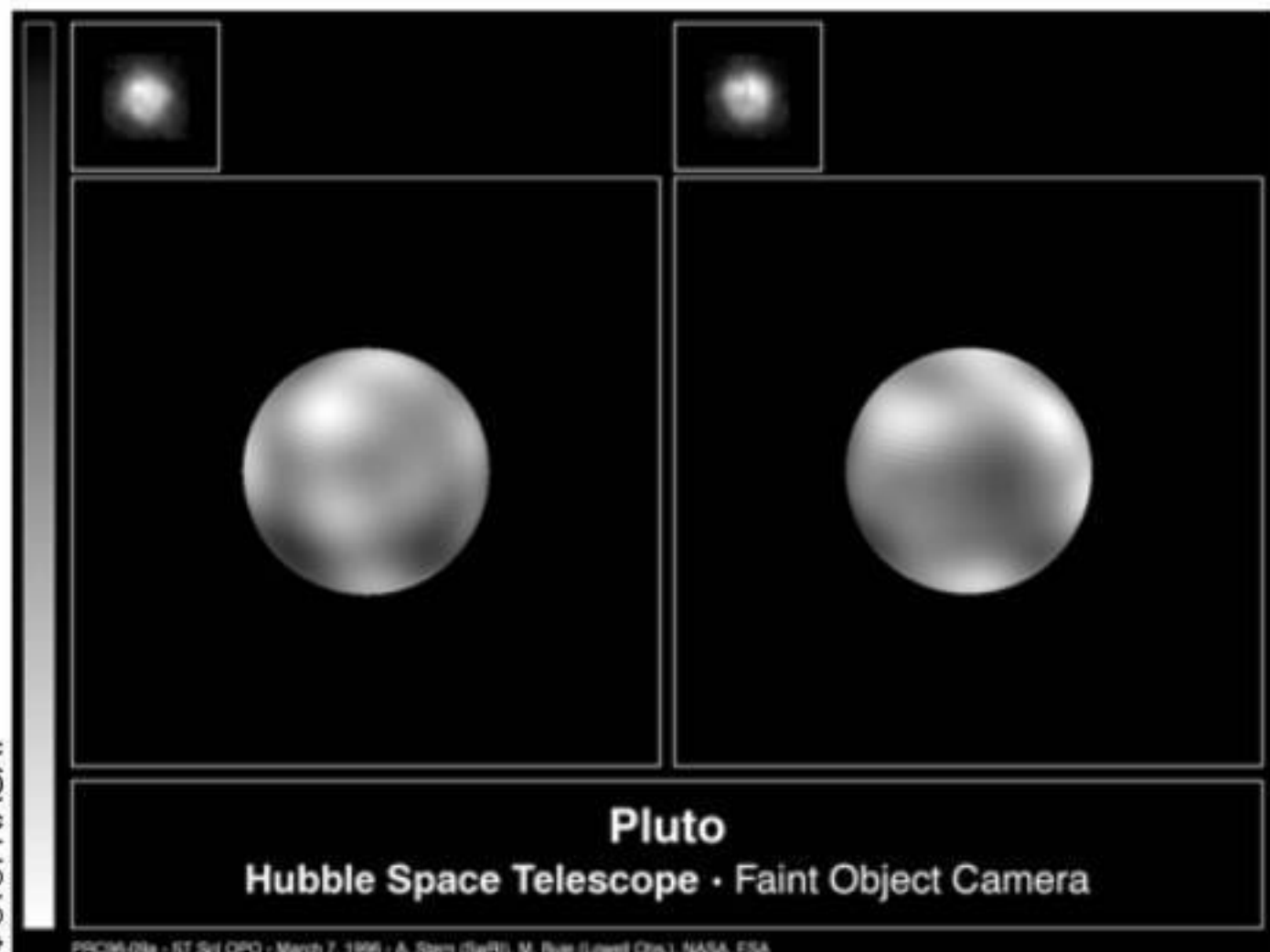


О том, как мало мы видим на Плутоне с помощью лучших телескопов, можно судить по этой картинке: слева — снимок карликовой планеты с космического телескопа «Хаббл», справа — изображение Земли в таком же разрешении.

только после открытия его спутника Харона в 1978 году, — она оказалась равной лишь 0,2% массы Земли. Стало ясно, что Плутон, безусловно, резко отличается от всех других планет не только своей очень вытянутой орбитой (двигаясь по ней, он подходит к Солнцу ближе, чем Нептун), но и маленьким размером. Тем не менее очень немногие сомневались, что его следует считать полноценной планетой.

Первые весомые сомнения зародились в 1992 году, когда примерно в той же части Солнечной системы, где расположена орбита Плутона, был открыт относительно небольшой объект, подобный астероиду. Так подтвердилось существование пояса Койпера, отдалённой области Солнечной системы. Он расположен за орбитой Нептуна и состоит из множества разнообразных по размерам и свойствам ледяных тел. С течением времени в этой области открывали

Даже космическому телескопу «Хаббл» удалось зафиксировать лишь небольшие перепады яркости на Плутоне.



новые и новые объекты и становилось всё более понятно, что Плутон — лишь один из множества. Но он продолжал удерживать статус планеты до тех пор, пока в 2005 году в окрестностях пояса Койпера не обнаружили объект, размер которого первоначально оценивался больше Плутона, названный Эридой (в дальнейшем выяснилось, что Эрида чуть меньше его, но это было уже не важно). Перед исследователями встал вопрос: причислять Эриду и другие объекты подобного размера к планетам или же исключить из планет Плутон? Решение в пользу второго варианта справедливо приняли на съезде Международного астрономического союза в 2006 году, где для Плутона и его братьев (объектов с похожими размерами — меньше планет, но всё-таки довольно крупными) ввели новый класс небесных тел — карликовые планеты. В данный момент к ним относят пять объектов, но считается, что в Солнечной системе их может быть гораздо больше — тысячи.

СИСТЕМА ПЛУТОНА

Систему Плутона изучать очень непросто. Она настолько далека от нас, что даже на изображениях космического телескопа «Хаббл» размер диска Плутона — лишь считанные пиксели! Несмотря на это, мы кое-что узнали о нём и до начала исследований с близкого расстояния. У него по крайней мере пять спутников. Первый из них, Харон, как уже было отмечено выше, обнаружили в 1978 году. Строго говоря, Плутон и Харон вместе не карликовая планета со спутником, а двойная карликовая планета, так как из-за значительного размера Харона центр масс системы вынесен за пределы Плутона. При радиусе 604 км Харон всего лишь в два раза меньше Плутона (1184 км) и обращается на расстоянии 17,5 тыс. км вокруг центра масс системы.

Второй и третий спутники, Никта и Гидра (первые две буквы такие же, как у названия исследовательской миссии «Новые горизонты»), были обнаружены космическим телескопом «Хаббл» в 2005 году. Их предполагаемый диаметр 50—150 км, они обращаются вокруг центра масс системы на расстояниях, в два и три раза превышающих радиус орбиты Харона. В 2011 и 2012 годах «Хаббл» помог открыть и другие два спутника Плутона, ещё более слабые, — Цербер и Стикс (названия большинства членов систе-

мы Плутона связаны с подземным царством мёртвых в древнегреческой мифологии). Четвёртый и пятый спутники — совсем маленькие объекты диаметром 10—30 км.

Нам известно, что поверхность Плутона отражает очень много света, по этому параметру (альбедо) её можно сравнить со свежим снегом. Мы также знаем, что среди поверхностных льдов преобладают замёрзшие азот, углекислый газ (сухой лёд) и углеводороды — метан и этан, причём в разных регионах их соотношение различно. Есть у Плутона и атмосфера. Её плотность сильно изменяется во время его движения по орбите: с приближением к Солнцу плотность атмосферы значительно возрастает, так как с «нагретой» поверхности сублимируют замёрзшие газы.

Известно кое-что (хотя и намного меньше) и про Харон. Его альбедо примерно в половину меньше, чем у Плутона, но всё же достаточно высокое, чтобы сделать вывод: на его поверхности преобладают льды, как и на Плутоне, а не горные породы, как на Земле, Луне или Марсе. Удалось выяснить, что лёд Харона в основном водяной с небольшой примесью гидратов аммиака. Поверхность Харона, в отличие от красноватой поверхности Плутона, окрашена в оттенки нейтрально-серого.

РАННИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МИССИИ

Первый раз аппарат сфотографировал Плутон, когда с момента его запуска не прошло и года, — в сентябре 2006 года, тогда расстояние до карликовой планеты превышало 4 млрд км (≈ 28 а. е.). Исследовав систему Юпитера в 2006—2007 годах (особое внимание уделили его спутнику Ио с активными вулканами на поверхности), в июне 2008 года аппарат миновал Сатурн, а в марте 2011-го — Уран. В июле 2013 года камера высокого разрешения «LORRI» на борту «Новых горизонтов» впервые смогла показать отдельно Плутон и Харон; небольшие спутники Никта и Гидра стали видны на снимках в июле 2014 года, а ещё более мелкие — Цербер и Стикс — в конце апреля и начале мая 2015-го. Основной целью первоначального фотографирования Плутона была навигация и последующая корректировка траектории зонда. 15 апреля 2015 года, когда изображение Плутона на снимках камеры «LORRI» составило уже несколько пикселей (расстояние

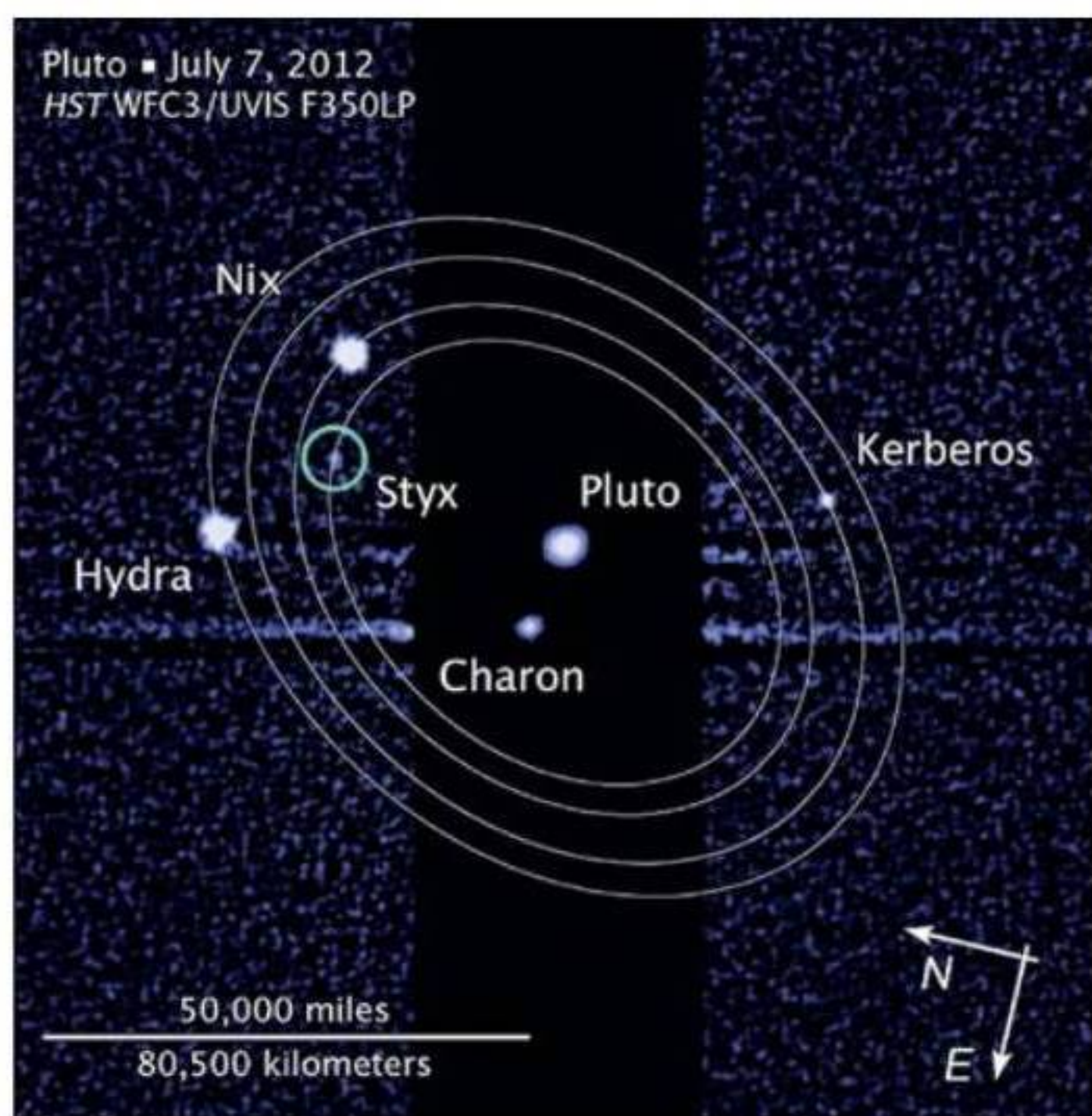


Иллюстрация: NASA.

С 2005 по 2012 год космический телескоп «Хаббл» обнаружил у Плутона четыре небольших спутника.

≈ 100 млн км), удалось рассмотреть некоторые детали альбедо бывшей девятой планеты: возможно, у неё есть полярная шапка. 15 мая разрешение снимков превысило полученное в результате лучших наблюдений космического телескопа «Хаббл».

На снимке, полученном камерой «LORRI» 15 апреля 2015 года, видны некоторые детали альбедо Плутона.

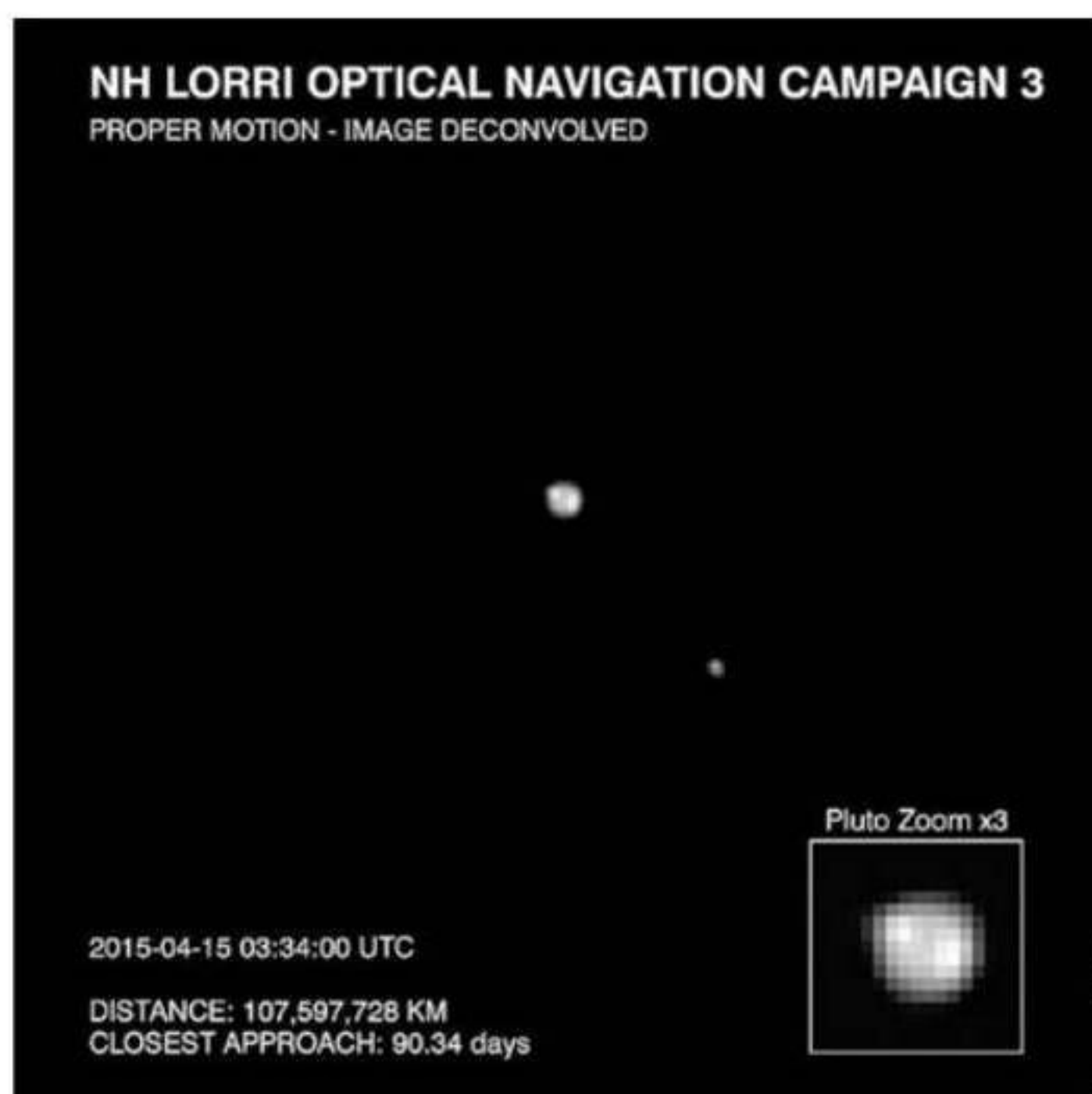


Фото: NASA.

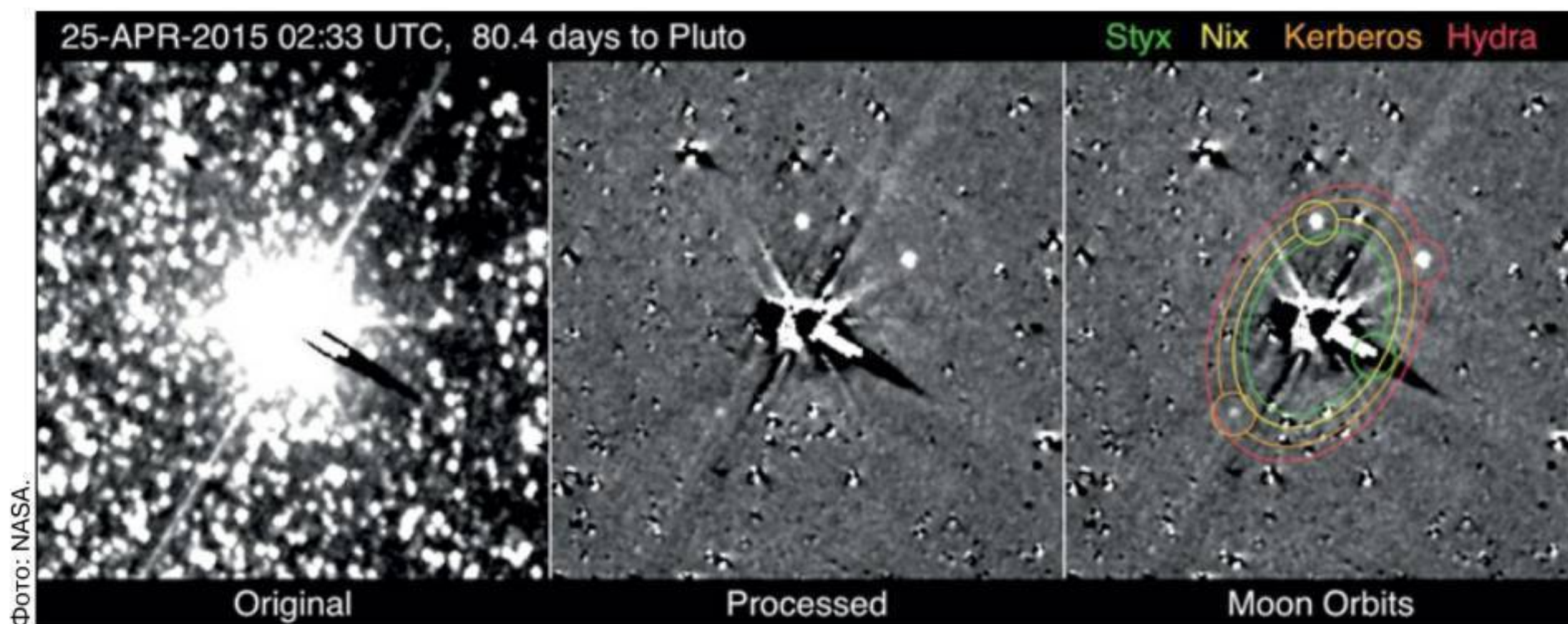


Фото: NASA.

На снимках, сделанных с аппарата «Новые горизонты» 25 апреля 2015 года, видны все известные члены системы Плутона.

БУДУЩЕЕ МИССИИ

К маю 2015 года исследовательский зонд сумел зафиксировать все известные тела в системе Плутона, а это значит, что мы — на пороге новых открытий. Существуют самые разные предположения относительно того, сколько ещё спутников есть у далёкого ледяного мира, но исследователи считают, что они непременно обнаружатся на снимках. Не исключено, что Плутон обладает даже собственным кольцом. Так это или нет, мы сможем узнать совсем скоро. Поиски новых спутников и кольца уже ведутся.

Непосредственно в момент сближения аппарат сможет получить подробные изображения Плутона и Харона; Гидра и Никта на снимках должны занять десятки пикселей, в то время как Цербер и Стикс — лишь несколько пикселей. В ходе сближения предполагается построить карты (в том числе цветные) поверхностей Плутона, Харона и малых спутников, отражающие не только морфологические и геологические особенности этих тел, но также химический состав поверхностей и распределение поверхностных температур. Кроме того, намечено провести исследования атмосферы Плутона и поиск любых признаков наличия атмосферы у Харона. Предполагают, что самые детальные снимки карликовой планеты, полученные в момент сближения, будут иметь разрешение 50 м/пиксель. Астрофизики планируют проводить поиск кратковременных изменений на Плуtone, которые могут быть вызваны, например, криовулканическими процессами (когда из недр небесных тел извергаются не расплавленные горные породы, а криомагма, состоящая из воды, аммиака, метана и других

легкоплавких соединений). Предполагается также точно определить диаметр Плутона.

Радиосигналы от системы Плутона идут до Земли 4,5 часа. Скорость передачи информации на столь огромном расстоянии не может быть высокой, поэтому все собранные в дни сближения данные будут поступать к исследователям миссии несколько месяцев. Самые важные и интересные результаты, однако, планируется передать и опубликовать для широкой общественности намного раньше.

После сближения с Плутоном аппарат «Новые горизонты» продолжит отдаляться от Солнца, углубляясь в пояс Койпера для изучения других объектов пояса и сближения с одним из них. В настоящее время рассматривают два вероятных кандидата для сближения, открытые в рамках специальной поисковой программы, выполненной на космическом телескопе «Хаббл» в 2014 году. Наиболее удобная мишень — объект 2014 MU₆₉ диаметром 30—90 км. Чтобы достигнуть его, аппарат на коррекцию орбиты должен будет потратить 35% топлива, оставшегося после манёвра у Плутона. Если будет принято решение о манёвре, то сближение состоится в январе 2019 года на расстоянии 43 а. е. от Солнца. Второй кандидат для сближения, 2014 PN₇₀, вероятно, чуть больше (диаметром 35—120 км), но достичь его сложнее. Оба объекта при открытии имели яркость на уровне 25—26-й звёздной величины, то есть в десятки миллионов раз слабее самых тусклых звёзд, которые ещё видны невооружённым глазом.

После выхода из пояса Койпера аппарат (если останется работоспособным) станет изучать внешние границы гелиосферы.



Лошадиные паспорта

В то время как в Петрограде обсуждается вопрос об отмене в России паспортов, в Витебском земстве поднят вопрос о введении паспортов для лошадей! Видите ли, если каждой лошади дать паспорт и прописать его у соответствующего начальства, то тогда конокрадам станет невозможным сбывать краденых лошадей.

«Синий журнал», 1915 г.

Чистка карманных часов

Довольно обычной причиной остановки карманных часов является засорение их механизма пылью, неизбежно проникающей внутрь и постепенно нарушающей ход колёс. Нет

НАУКА И ЖИЗНЬ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

надобности отдавать часы в починку — можно попытаться исправить их самому вытряхиванием накопившейся пыли. Открыв обе задние крышки, обращают часы механизмом вниз над листком белой бумаги. Затем осторожными щелчками по стеклу сотрясают часы — и из них выпадают крупинки пыли. Вы услышите лёгкий треск, когда они падают на бумагу.

«Природа и люди», 1915 г.

Спиртовое топливо для автомобилей

Запрет спиртных напитков привёл к накоплению излишков спирта. Чтобы расширить область его применения в технике, Министерством финансов решено выпустить спиртовые смеси для использования в автомобильных двигателях. Спиртовое моторное топливо будет состоять из 90% денатурированного спирта крепостью 92° и 10% бензина. Продаваться оно будет по весу в железных бидонах вместимостью в 1 пуд или в стеклянной посуде в

1¼ ведра, по цене 3 р. за пуд.

«Вестник инженеров», 1915 г.

Лечение холодом

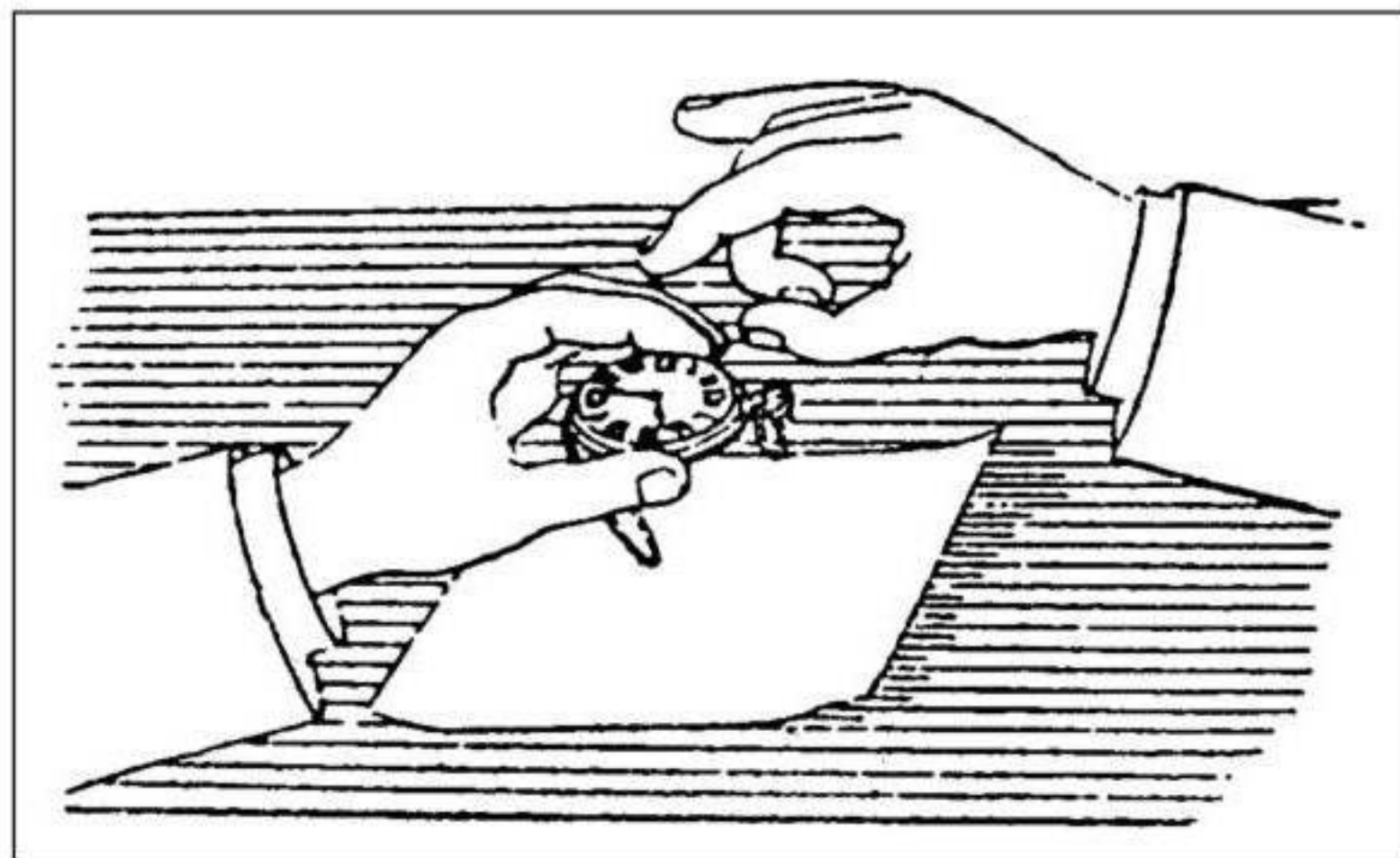
Французский физик Пикте, завернувшись в шубу, сидел в холодильнике, охлаждавшийся до -105°C (84°R), откуда его вынимали через 8 минут. Он повторял эти опыты несколько раз и в результате излечился от хронического катара желудка. Пикте предложил новый метод лечения «фриготерапию» (лечение холодом).

«Ребус», 1915 г.

Пленный автомобиль

В Москве находится в ремонте пленный немецкий автомобиль. Это Адлер, торпедо, чёрного цвета. По бокам накрашены германские орлы. В кузове около 40 отверстий от пуль. Радиатор также прострелен. Мотор, совсем новый, пострадал незначительно. Автомобиль отправлен на фабрику Акц. о-ва «П. П. Ильин» для ремонта и приведения в порядок. Кузов будет заново отлакирован, причём германские орлы останутся, а отверстия от пуль будут заделаны. Кроме того, автомобиль украсят серебряной дощечкой с надписью: «Боевой трофеей N-ского полка захвачен в авангардном бою с немцами под г. N 12-го ноября 1914 г.». Далее следует список офицеров полка, участвовавших в сражении.

«Автомобилист», 1915 г.



ОТКРЫТЬ ВОРОТА ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКОГО БАРЬЕРА

**Доктор биологических наук Оксана СЕМЯЧКИНА-ГЛУШКОВСКАЯ,
Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского.**

В последнее десятилетие всё чаще врачи сталкиваются с инсультом новорождённых, но лечить его пока не очень получается. Трудности связаны с гематоэнцефалическим барьером — одной из самых загадочных систем мозга, «перегородкой» между кровью, циркулирующей в теле, и мозгом. Именно он решает, что допустить в мозг, а что — нет. Сегодня тема преодоления гематоэнцефалического барьера нужными лекарствами стала одной из горячих и «денежных» в нейрофизиологии.

Гематоэнцефалический барьер — тонкая физиологическая организация — оставался вне поля зрения учёных до тех пор, пока не стало очевидно, что именно он тормозит успехи современной медицины и именно в его работе скрыты ресурсы для новой эпохи в фармакологии. За последние 20 лет в мире было синтезировано более 40 новых препаратов, из которых всего два — для лечения болезней мозга. Гематоэнцефалический барьер создаёт для некоторых веществ «зелёный» коридор, но для целого ряда препаратов он остаётся непроницаемым, и потому врачи безоружны в борьбе со многими неврологическими патологиями, такими, например, как инсульт мозга. Задача проницаемости барьера встала, когда было признано, что у новорождённых это заболевание встречается так же часто, как у взрослых.

Десять лет назад диагноз «инсульт» детям ставили крайне редко. Сегодня прогресс в развитии безопасных технологий для внутреннего исследования мозга (визуализация) позволил исследователям увидеть серьёзность проблемы. Особенность детского инсульта в том, что он проходит зачастую бессимптомно или «маскируется» под другие заболевания. Последствия катастрофичны для ребёнка. У большинства маленьких пациентов возникают серьёзные нарушения: задержка умственного и речевого развития, гиперреактивность, затруднения в концентрации внимания, у них страдают логика и адаптация к стрессам, что не сразу и не очевидно проявляется в первые дни жизни.

Но диагностика инсульта мозга у новорождённых — лишь первый этап. Главный

вопрос — как лечить и как предупредить это заболевание. Детский и взрослый инсульты — разные! Мы знаем, какие факторы провоцируют развитие инсульта у взрослых — к примеру гипертония. Но для малышей эти факторы не так актуальны, и даже такие очевидные на первый взгляд причины, как родовые травмы, не вошли в лидирующую десятку провокаторов инсульта у детей.

Почему инсульты мозга у новорождённых и взрослых так различаются? После появления на свет мозг ребёнка ещё продолжает развиваться, причём особенно интенсивно в первые дни после рождения. В настоящий момент не существует тактики лечения инсульта мозга у новорождённых. Мало зная об этом заболевании у младенцев, врачи вынуждены применять к ним терапию, показанную для взрослых. Она оказывается неэффективной, а иногда даже мешает выздоровлению. Успех в лечении таких детей — зачастую случайность, а не результат заранее спланированной тактики врача.

Возникло предположение, что многие препараты, которые существуют в арсенале врача для лечения инсульта, просто не доходят до мозга новорождённого из-за капризного гематоэнцефалического барьера, который закрывается и не даёт поработать препаратам.

Несмотря на прорывные технологии в визуализации структур мозга, решения проблем детского инсульта не было, потому что не хватало подходящего инструментария для исследования «ворот», пропускающих лекарства в гематоэнцефалическом барьере.

В экспериментальной медицине платформа для изучения любых болезней —

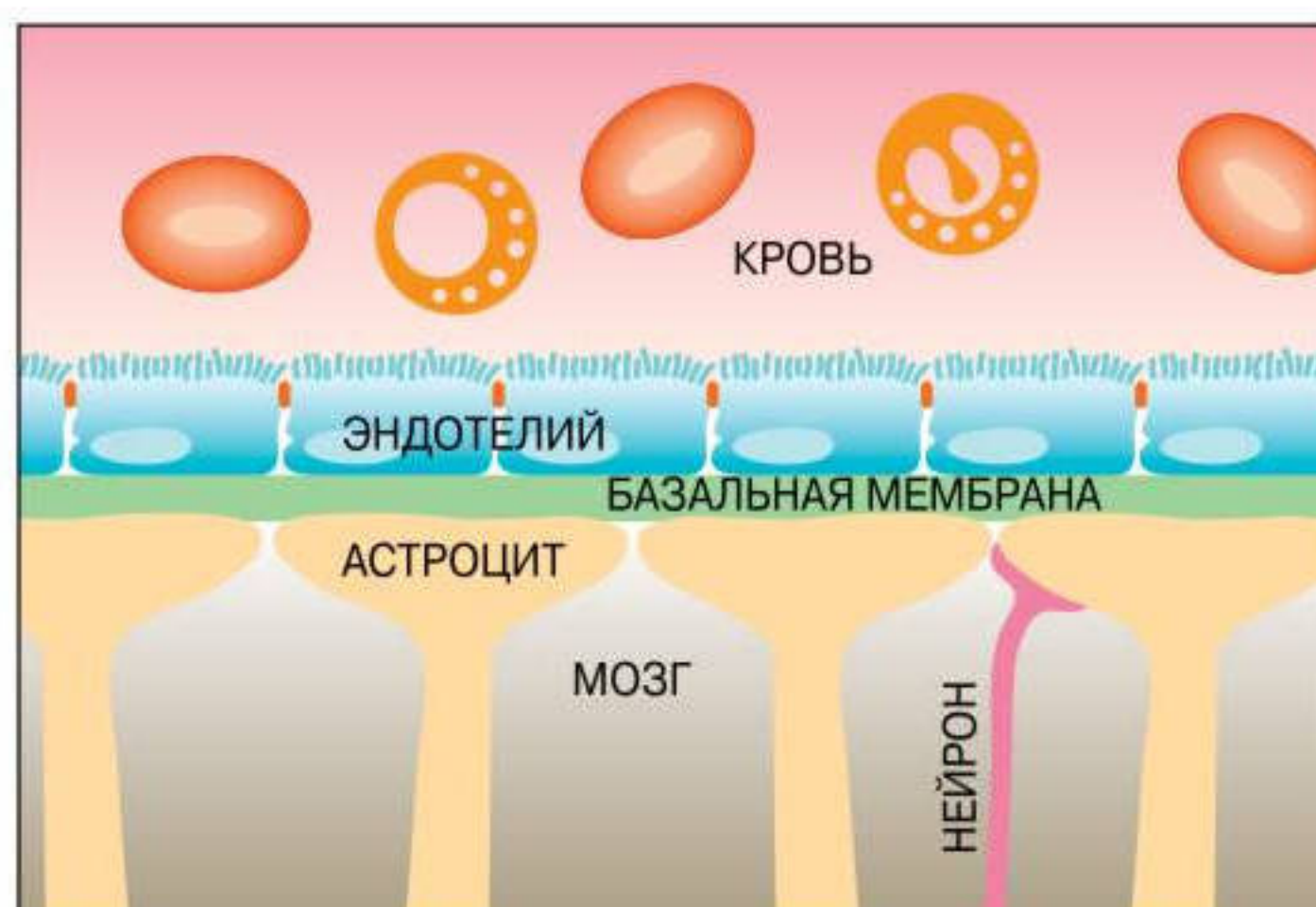
моделирование патологии на животных. Среди существующих на сегодняшний день моделей инсульта ни одна не пригодна для новорождённых.

Есть два типа инсульта — ишемический, когда сосуды мозга сужаются, что ограничивает его питание и кровоснабжение, и геморрагический, когда сосуды рвутся без явных на то причин. У новорождённых преобладает второй тип инсульта. Однако модели, традиционно применяемые для изучения геморрагического инсульта, работают по принципу механического введения крови в мозг экспериментальных животных, что сильно ограничивает исследовательские возможности.

На биологическом факультете Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского разработали модель инсульта, с помощью которой можно увидеть, как сосуды мозга разрываются самостоятельно, без дополнительных вмешательств. Для этого используется звуковой стресс (120 дБ, 7 Гц). Звуковые волны за счёт способности глубоко проникать в мозг нарушают центры регуляции его кровотока.

Сосудистые «катастрофы» у новорождённых случаются не сразу, а через два-три дня после рождения. Аналогичные изменения происходят с сосудами лабораторных животных после влияния звукового стресса. И хотя звук — это неадекватный провоцирующий фактор для детского инсульта, на сегодняшний день это единственная модель, которая позволяет изучать развитие данной патологии без инвазивных вмешательств, запуская внутренние патологические процессы, максимально приближенные к естественному ходу событий.

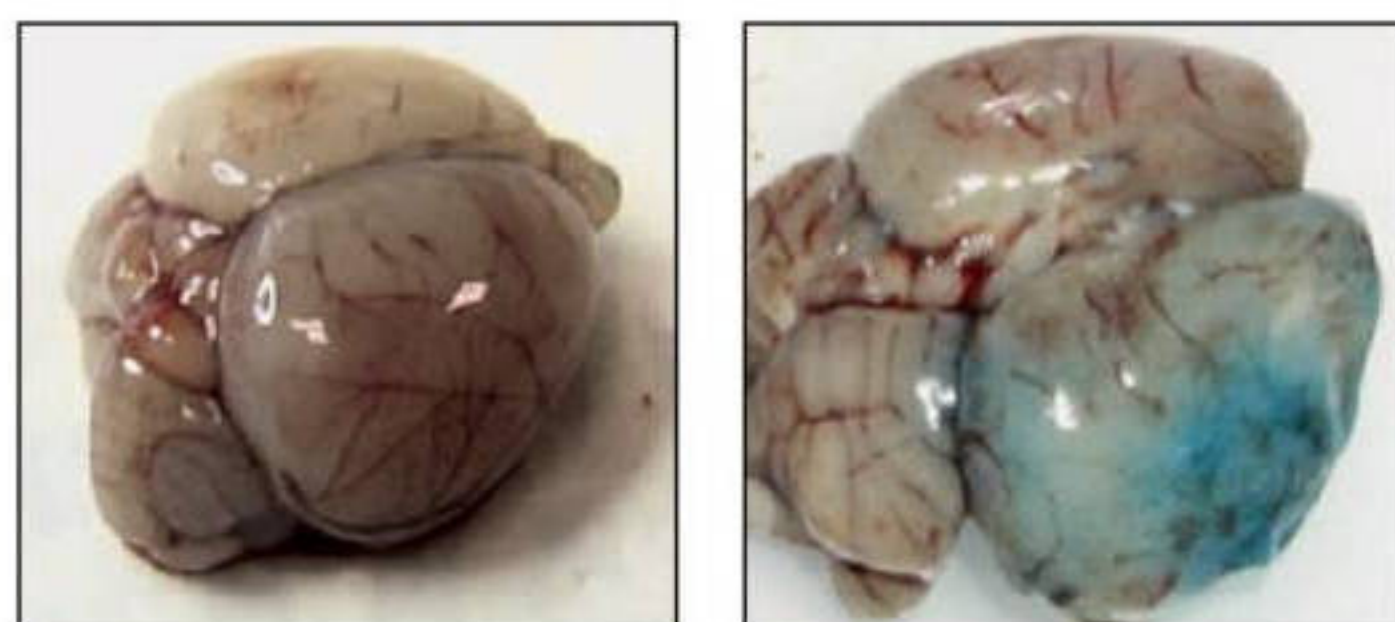
Однако для взрослых животных простого стресса недостаточно, чтобы вызвать инсульт головного мозга. Для них требуется наличие хронически высокого артериального давления, изнашивающего сосуды и делающего их стресс-неустойчивыми. Для того чтобы изучать, как работает «барьер» на первых этапах жизни и на последующих этапах развития, мы вооружились современными методами флуоресцентного обнаружения

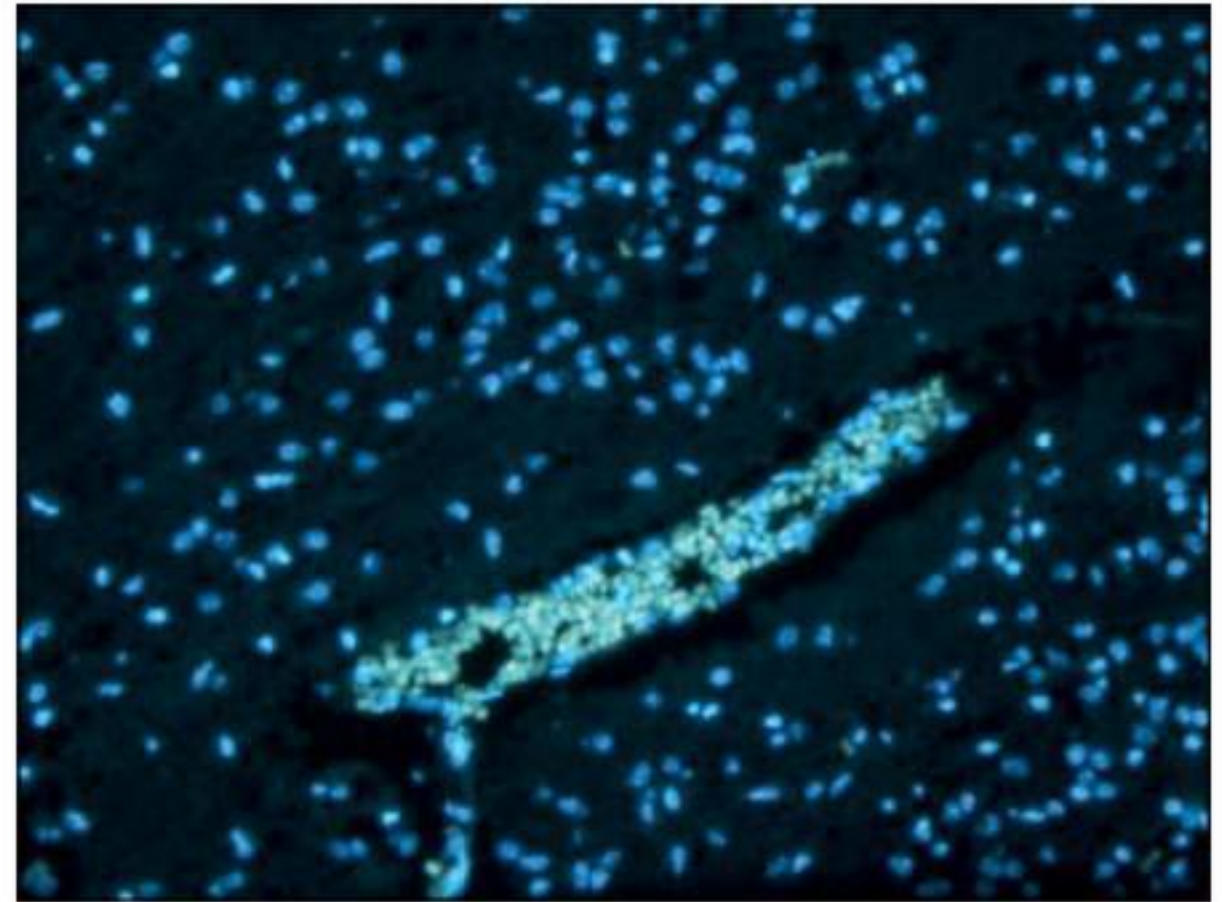
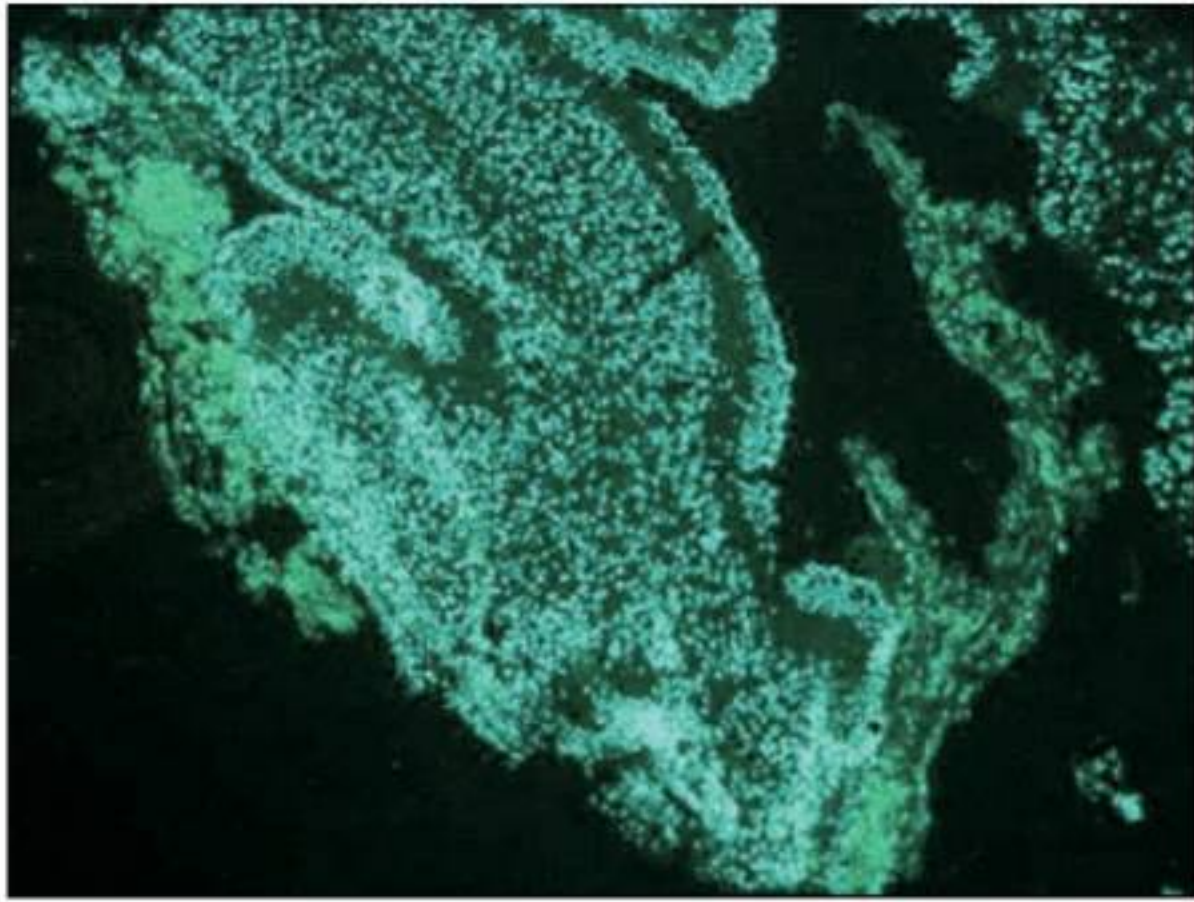


130 лет назад человечеству приоткрылся один из механизмов работы мозга: была обнаружена «перегородка» между мозгом и кровеносной системой тела — гематоэнцефалический барьер. Он состоит из нескольких слоёв: со стороны тела кровеносный капилляр мозга выложен клетками эндотелия на базальной мембране. Со стороны ткани мозга находится слой нейронов, так что они переплетаются в трёхмерную сеть. Такая структура позволяет регулировать проникновение из крови в мозг биологически активных веществ, метаболитов, но препятствует поступлению в мозг чужеродных веществ, микроорганизмов, токсинов.

белков окклюдина и клаудина-5, работающих «таможенниками» на границе между мозгом и кровью. Воспользовались и старым методом изучения прохождения барьера красителем *Evans blue* (голубой Эванса), связывающимся с белками крови. Именно этот краситель в 1885 году помог открыть гематоэнцефалический ба-

Появление голубого окрашивания тканей мозга у взрослой (справа) и у новорождённой (слева) крысы на фоне развития инсульта и введения красителя Evans blue.





Лёгкие флуоресцентные метки (декстран 3 кДа) распределены по-разному: у взрослой крысы (слева) — распределение по всему мозгу, а у новорождённой (справа) — концентрация в сосуде на фоне развития инсульта мозга.

рьер немецкому нейрофизиологу Паулю Эрлиху. Когда он ввёл краситель в кровь, то обнаружил, что все внутренние органы окрасились, а мозг нет. Позже опыты повторил его ученик Эдвин Голдман, но он вводил краситель уже непосредственно в спинномозговой канал лабораторного животного. Мозг становился синим, при этом вся краска оставалась в нём, не проникая на периферию. И по сей день краситель *Evans blue* — надёжный способ проверки работы гематоэнцефалического барьера. Конечно, появились и другие, более точные способы тестирования проницаемости барьера, например светящиеся метки, закреплённые на полисахаридах — декстранах разной массы (3 кДа и 70 кДа).

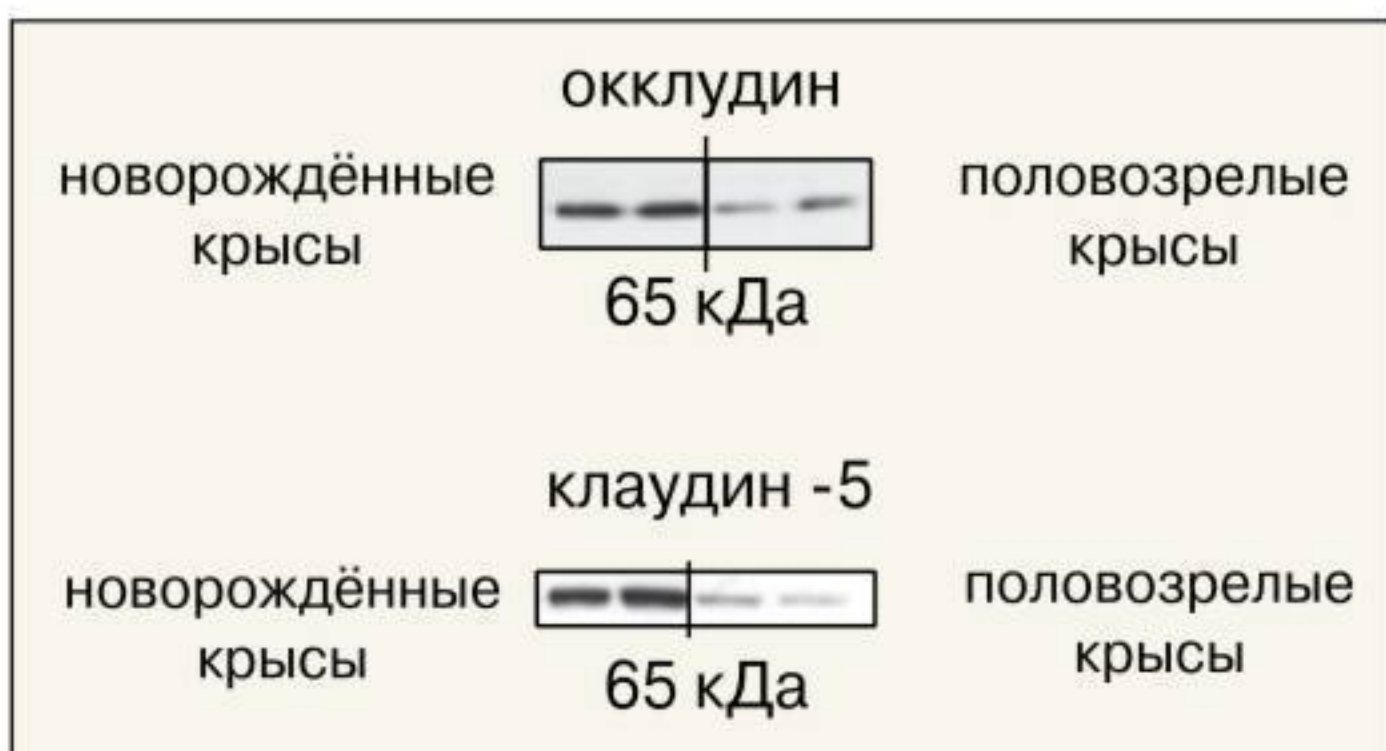
А теперь посмотрим, как работает гематоэнцефалический барьер при развитии геморрагического инсульта и как эти процессы отличаются друг от друга в первые дни после рождения лабораторного животного и в последующем его развитии.

Оказалось, внутривенное введение красителя крысам на фоне развития инсульта сопровождается появлением голубой окраски тканей мозга только у взрослых, но не у новорождённых особей.

Мы исследовали, какие вещества проходят через гематоэнцефалический барьер в условиях, когда организму необходимо бороться с инсультом. Для этого использовали флуоресцентные метки — лёгкие (декстран 3 кДа) и тяжёлые (декстран 70 кДа), которые своим свечением подсказывают нам их местонахождение и помогают определить путь движения.

Как оказалось, у взрослых крыс мозг при инсульте как решето: пропускает даже высокомолекулярные соединения (декстран 70 кДа). А у новорождённых декстрановые флуоресцентные метки застревают в сосудах: барьер закрывается так плотно, что даже низкомолекулярные соединения (декстран 3 кДа) остаются в пределах сосудов и не попадают в мозг.

Используя метод иммуноблоттинга (метод определения специфических белков), удалось увидеть белки, которые и делают барьер непроницаемым. Мы наблюдали за двумя критически важными белками — клаудином-5 и окклудином. У новорождённых крыс этих белков в разы больше, чем у взрослых. Вот почему краситель *Evans blue* и флуоресцентные метки у новорож-



Экспрессия структурных белков гематоэнцефалического барьера — окклубина и клаудина-5 у новорождённых и взрослых крыс (более тёмные полосы отражают более высокую экспрессию).

дённых особей «застревают» в барьере, в то время как у взрослых он становится более «лояльным» — проницаемым для веществ, которые в обычных условиях в мозг не попадают.

Возможно ли найти объяснение разного поведения мозга в момент его начального развития и когда статус организма уже сформировался? Мозг развивается по принципу избыточности. Он старается иметь сразу всё и много и только потом разбирается, что с этим делать. Часть его структур, к примеру адренергические нейроны, у которых медиаторами служат норадреналин и адреналин, образуется задолго до рождения, но созревает только к двум годам жизни. Другие структуры, альфа2-адренорецепторы, наоборот, созревают до рождения в огромном количестве, а после их плотность заметно снижается. Но так или иначе, многие молекулярные структуры мозга, равно как и его биохимия, формируются заведомо с избытком. Возможно, это одна из причин,

почему у новорождённых наблюдается повышенная экспрессия «барьерных» белков, препятствующих проникновению многих «взрослых» препаратов, которые применяют при лечении инсульта мозга.

Тайна гематоэнцефалического барьера — как грань между небом, землёй и воздухом. Его можно «увидеть», но трудно постичь. Нужны бойцы-невидимки, которые могли бы обмануть строгих стражей барьера, пронести необходимую «гуманитарную помощь» страдающему мозгу маленького пациента и помочь ему в борьбе с инсультом. Такими помощниками могут стать транспортные системы — липосомы, капсулы, углеродные нанотрубки, которые активно разрабатываются с этой целью во всём мире.

Исследования проводились на биологическом факультете Саратовского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского в рамках проекта Российского научного фонда (№ 14-15-00128) и гранта Президента РФ (МД-2216.2014.4).

12+
реклама

**С чего начинается
Родина?** *С заветной
скамьи у ворот,
С той самой берёзки,
что во поле,
Под ветром склоняясь,
растёт...*

Михаил Матусовский

365

О России с любовью.
Русский Исторический Канал
«365 дней ТВ»

www.365days.ru www.redmediatv.ru www.red-media.ru
Смотрите в пакетах кабельных и спутниковых операторов

● О ЧЁМ ПИШУТ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ЖУРНАЛЫ МИРА



АНТРОПОЛОГИЯ РАЗВОДОВ

Институт развода почти столь же древен, как обычай заключать браки. В кодексе законов Хаммурапи (Древний Вавилон, середина XVIII века до н. э.) есть параграфы о разводе. Жена могла получить развод, если муж унижал её. При этом он должен был вернуть ей приданое, отдать половину совместно нажитого имущества. Она забирала и детей, а он должен был платить алименты.

Антрополог Хелен Фишер из Ратгерского университета в США заинтересовалась современными показателями разводов. Изучив всемирную статистику бракосочетаний и расторжений браков, она заметила, что чаще всего на развод подают партнёры,



Фото: Agnete/Wikimedia Commons/CC-BY-3.0.

прожившие вместе около четырёх лет. Причём возраст разводящихся, как правило, это самые «репродуктивные» годы, когда организм человека наиболее готов к рождению детей, а психика — к тому, чтобы их вырастить и воспитать. Мужчины разводятся чаще всего в возрасте 25—29 лет, а женщины имеют два «всплеска» разводов: между 20-ю и 24-мя и между 25-ю и 29-ю годами.

Чтобы объяснить эти закономерности, Фишер обратилась к миру птиц и млекопитающих. Из млекопитающих всего около 3% моногамны, то есть заключают брачные союзы достаточно надолго — пока дети не научатся питаться самостоятельно или даже на всю жизнь. Это, например, гиббоны, мартышки, шакалы, некоторые виды мышей. Но среди птиц таких почти 90%. Дело в том, что самка, высиживающая яйца, не выживет, если самец не будет приносить ей пищу. Аналогичный случай у лисиц: молоко лисицы настолько малопитательно, что для выкармливания лисят его требуется много, а для этого самка должна хорошо питаться. Пищу ей обеспечивает самец. Но, как только детёныши становятся способны жить самостоятельно, брачный союз у лис и у большинства видов птиц распадается.

Между прочим, вошедшая в поговорку «лебединая верность» несколько преувеличена. Только малый лебедь действительно вступает в брак на всю жизнь. Но разводом кончаются 5% браков лебедей-кликун и 10% лебедей-шипун (в России на 100 браков среди людей разводом кончаются 53).

У человека сохраняются следы этого закона природы, — когда ребёнок становится более или менее самостоятельным, родители могут расстаться. В большинстве живущих сейчас примитивных племён женщина рождает раз в четыре года. Четырёхлетний ребёнок уже довольно самостоятелен, за ним присматривают старшие дети, бабушки, дедушки и другие родственники. К этому времени родители могут уже поменять партнёра, если недовольны прежним.

Заключение брака в Древнем Риме. Изображение на урне из музея терм Диоклетиана. Исходно, в отличие от Вавилона, в Римской империи инициировать развод мог только муж. Но позже развод стал возможен и по заявлению жены, и по взаимному согласию супругов.

Частая смена партнёров в браке могла быть полезной для человечества в древние времена, так как получалось потомство с большим генетическим разнообразием. Это позволяло кому-то из многочисленных детей выжить при страшных эпидемиях или катастрофическом изменении климата.

А сейчас, лучше понимая такую закономерность, семейная пара может заранее подготовиться к «трудным временам», наступающим раз в четыре года, и избежать разрушения семьи.

ЗАГАДКА КАМЕННЫХ ДИСКОВ

Уже не первый век по всей Европе археологи находят странные каменные изделия в виде хорошо отшлифованных дисков с большим отверстием в центре. Диаметр диска обычно составляет 11—19 сантиметров, а отверстия — 6—7 сантиметров, толщина изделия 7—9 миллиметров. Край может быть скошенным или ровным, иногда закруглённым. Материал — чаще всего местные разновидности горных пород: серпентинит, амфиболит, филлит, известняк, иногда сланцы и другие слоистые породы, но попадаются и диски из нефрита или жадеита, самоцветов, добываемых на юге Альп. По возрасту захоронений, в которых обнаруживаются такие диски, их относят к неолиту, им от шести до восьми тысяч лет.

О назначении этих артефактов можно только спорить. Браслеты? Но носить на руке диск поперечником около 20 сантиметров довольно обременительно и неудобно. Впрочем, чего не сделаешь ради красоты. Однако браслеты обычно находят в могилах вокруг запястья умершего. С каменными дисками таких случаев вроде бы нет.

Другие варианты — пектораль (нагрудное украшение). А может быть, диск вплетали в женскую причёску? Или это пряжка пояса, либо элемент праздничного костюма? В пользу украшательской функции говорят почти абсолютно круговая форма, тонкая шлифовка, трудоёмкая отделка поверхности, на которой часто виден красивый внутренний узор камня.

По другой версии, это метательное оружие типа японских сюрикенов или австралийских бумерангов. Удачным бро-

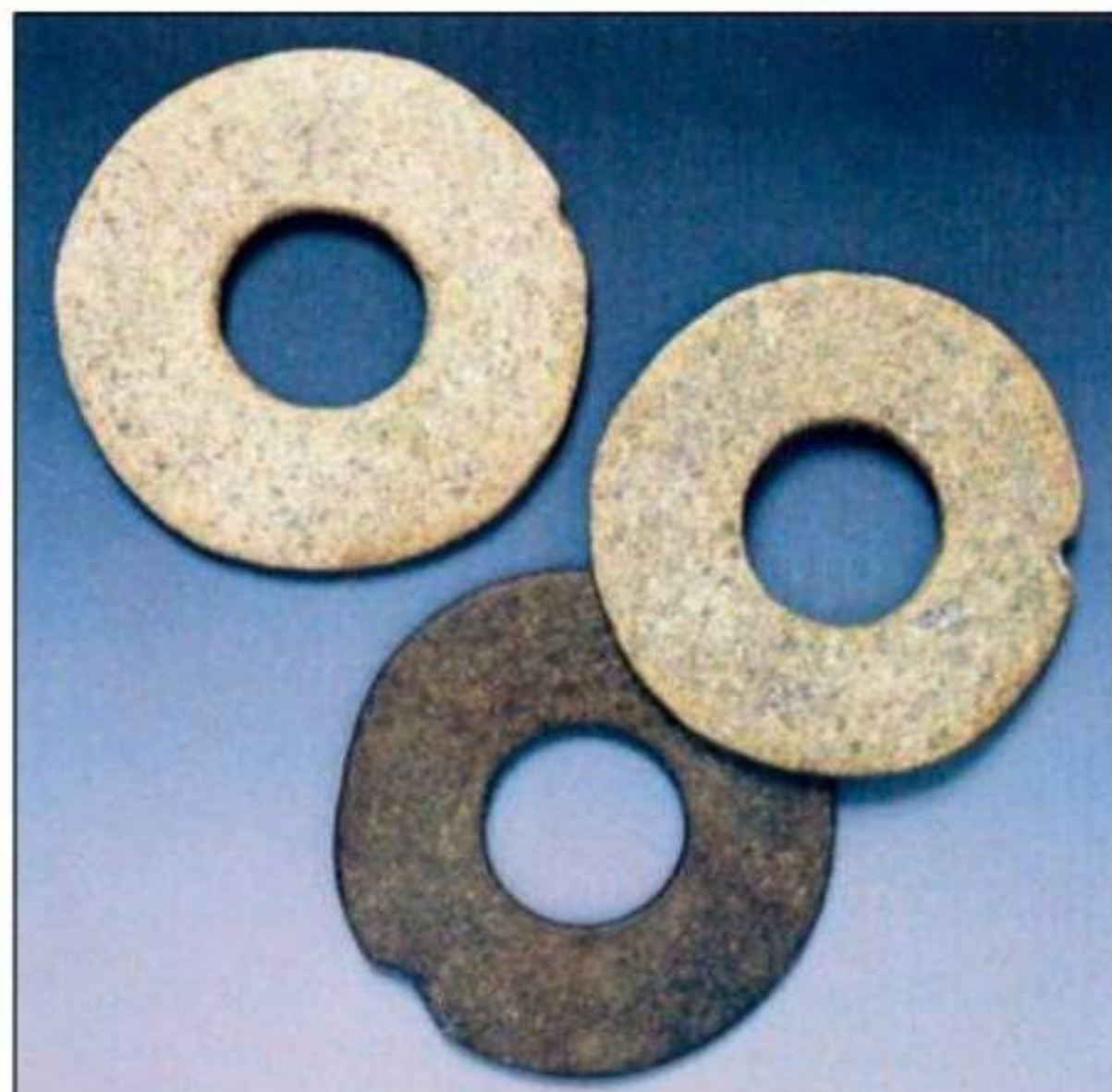


Фото: Loïc Hamon — Musée d'archéologie nationale.

ском неолитический охотник мог сшибить птицу с ветки.

Предполагают, что это приношение богам, сопровождавшее в загробный мир покойника, чтобы обеспечить ему благожелательный приём.

Ещё одна теория — астрономическая. В те далёкие времена Северный полюс не отмечался на небе Полярной звездой. Четыре тысячи лет назад она отстояла от полюса на 22 градуса, а 6000 лет назад — на 32 градуса. Сейчас из-за прецессии (медленного кругового перемещения) земной оси Полярная звезда понемногу отходит от полюса и снова совпадёт с ним только примерно через 26 тысяч лет. Между тем нашим древним предкам для ориентации нужно было знать направление на север. Видимо, они заметили, что звёздное небо вращается вокруг некой точки, не отмеченной ни одной звездой, но лежащей в середине некоторой группы звёзд. Держа каменный диск с отверстием на вытянутой руке и наведя его на звёздное небо так, чтобы эти звёзды оказались по краям диска, человек неолита мог в середине центрального отверстия определить воображаемую точку, указывающую север.

Этот диск мог служить и ночными часами. Наведя его на небесный Северный полюс и проследив, куда сместились за время, прошедшее с захода солнца, определённые звёзды и созвездия, можно прикинуть, скоро ли полночь и сколько времени осталось до восхода. В пользу этой гипотезы говорит тот факт, что на краю большинства каменных дисков имеется зазубрина (см. фото). Возможно, это «прицел», по которому за-

мечали смещение звёзд. Астрономическая гипотеза подкрепляется тем фактом, что загадочные диски чаще всего находят в могилах, расположенных на вершине горы или холма, а для наблюдения за небом обычно выбирались возвышенные точки.

Недавно французские археологи и историки решили провести «перепись» каменных дисков, хранящихся в музеях Европы, подробно описать их, свести воедино данные о месте и условиях находок. Возможно, сопоставление разрозненных фактов позволит наконец раскрыть тайну.

«Я ПОНРАВЛЮСЬ»

Необычный случай вошёл в анналы медицины в 50-х годах прошлого века. Некий американец, мистер Райт, страдал тяжёлым случаем лимфосаркомы. На шее, под мышками, на груди у него выросли опухоли размером с апельсин. Образовались метастазы. Врачи ничем не могли помочь, но тут пациент прочитал в газетах об изобретённом в Югославии новом средстве от рака — кребиозене. Хотя врачи были настроены скептически, Райт достал чудесное лекарство и потребовал делать ему инъекции. Уже после первого укола опухоли наполовину уменьшились. Через десять дней пациент смог вернуться к нормальной жизни.

Месяца два он прожил спокойно, но тут в СМИ появились сообщения, что кребиозен

после испытаний в разных клиниках признан бесполезным. Пациент впал в уныние, и рак вернулся. Тогда онколог, сам видевший его чудесное исцеление, решил прибегнуть к небольшому обману. Он объяснил Райту, что кребиозен эффективен, но некоторые образцы из первых партий оказались испорченными. А сейчас их клиника получила новую партию тщательно очищенного и сконцентрированного препарата, после чего врач ввёл пациенту обычную дистиллированную воду. Обман удался, и опухоли лимфатических желёз опять растаяли. Мистер Райт смог вернуться к нормальной жизни без всяких симптомов. Но ненадолго. Через два месяца Американская медицинская ассоциация объявила, что после широких испытаний доказана полная бесполезность кребиозена в лечении рака. К несчастью, пациент продолжал читать газеты. Опухоли сразу же вернулись, и вскоре он скончался.

Это яркий случай так называемого плацебо — вещества или процедуры, не оказывающих никакого биологического действия, но становящихся эффективными из-за ожиданий больного. Латинское слово «placebo» означает «я понравлюсь». Некоторые врачи считают, что и эффект любого реально действующего средства на 5—30% (в зависимости от болезни и от особенностей личности данного человека) объясняется психологией пациента. Видимо, плацебо запускает в организме пациента «внутреннюю аптеку», вырабатывающую какие-то целебные вещества. Но, поскольку механизм действия плацебо плохо изучен и невозможно предсказать, будет ли обман спасительным, медики не любят прибегать к этому трюку.

Особенно не любят плацебо фармакологи, разрабатывающие новые лекарства. Ведь их надо испытывать на пациентах, а можно ли принимать всерьёз результаты испытаний, если почти на треть, а то и больше эффективность (или неэффективность) препарата может объясняться психологией? Как правило, контрольной

На старинной китайской гравюре показаны точки, куда следует вводить иглы при лечении иглоукалыванием. Современная западная медицина считает эффект такого лечения чистым результатом внушения и самовнушения, то есть плацебо.



Рисунок: Creative Commons CC-BY-4.

группе пациентов прописывают «пустые» таблетки или инъекции чистой воды, чтобы было с чем сравнивать результат от реального лекарства. Контрольная группа, разумеется, верит, что получает именно новое лекарство.

Кэтрин Холл, сотрудница программы исследований плацебо в Гарвардской медицинской школе (США), нашла в геноме человека ген, который, по-видимому, отвечает за чудесные исцеления. Этот ген кодирует фермент катехол-О-метилтрансферазу (COMT), который разрушает катехоламины. В эту группу соединений входят такие важные вещества, как нейротрансмиттеры дофамин и эпинефрин, определяющие передачу возбуждения в нервных сетях. Этот ген существует в двух формах: *val* и *met*. Фермент, вырабатываемый формой *met*, разлагает дофамин в три-четыре раза медленнее, чем вариант *val*. Люди, имеющие в геноме обе копии соответствующего гена в форме *met*, особенно хорошо реагируют на такой способ лечения разных болезней, как иглоукалывание, которое большинством современных медиков считается всего лишь плацебо.

Людей с двойным экземпляром *met* примерно четверть. Хотя похоже, что в чувствительности к плацебо участвуют и другие гены, но многие фармацевтические компании уже заинтересовались возможностью заранее отсеивать слишком впечатлительных участников опытов. Видимо, удастся разработать экспресс-тест на форму гена COMT. Кстати, тест пригодится и для выявления тех больных, кому «медицинский обман» может помочь. А пока применяется такой способ: всему контингенту, набранному для испытания, для начала дают плацебо. Тех, у кого наступило слишком драматичное улучшение, отсеивают.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ После того как во Вьетнаме обязали мотоциклистов носить шлемы да ещё и застёгивать их под подбородком (некоторые нахлобучивали шлем только для вида), случаи травматизма головы снизились на 16—18%.

■ Общее мировое потребление энергии компьютерами, модемами, роутерами, игровыми приставками и другими домашними цифровыми устройствами

оценивают в 616 тераватт-часов в год. Это выработка 200 ТЭЦ средней мощности.

■ Международная организация «HelpAge International» оценила условия, в которых живут люди старше 60 лет в разных странах. Вывод: провести старость лучше всего в Норвегии, Швеции или Швейцарии, а тяжелее всего живётся старикам в Афганистане, Мозамбике и Палестине.

■ Американские психиатры утверждают, что усиленное потребление сладких газированных напитков (особенно с заменителями сахара) повышает риск депрессии на 30—50%.

■ Международная группа астрономов, сравнив снимки звёздного неба за 59 лет, обнаружила звезду, названную US708, которая покидает нашу Галактику с рекордной скоростью — 1200 км в секунду.

■ Итальянские биохимики нашли у сахара антираковые свойства. Молекула сахара присоединяется к ферменту карбоангидраза IX, который имеется только в раковых клетках и стимулирует их рост, и блокирует этот фермент. На основе сахара готовится новое лекарство.

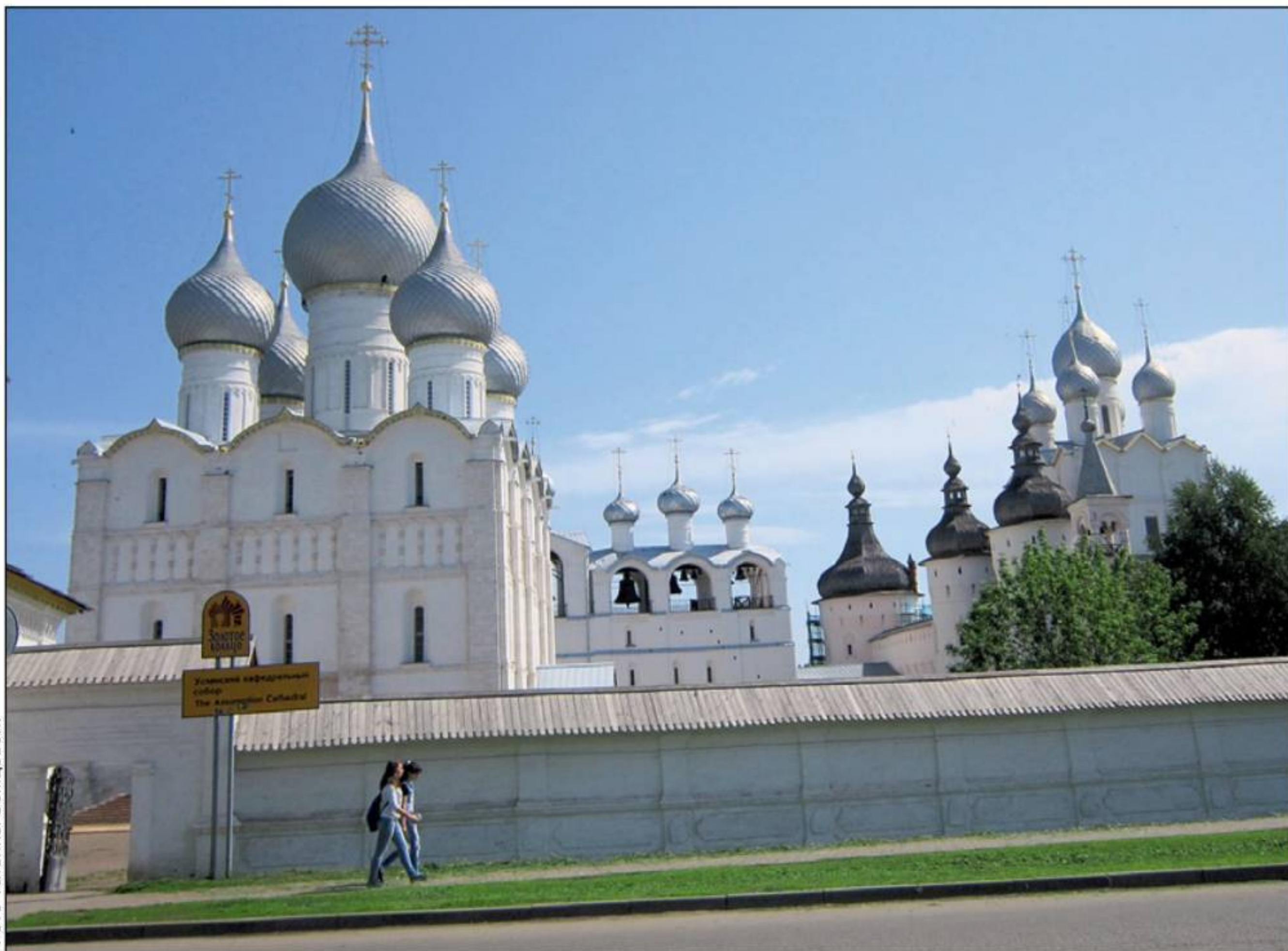
■ По данным европейских исследовательских спутников, магнитное поле Земли ослабевает сейчас на 5% за 10 лет. Ранее считалось, что такое ослабление происходит за 100 лет.

■ Солнечная корона простирается на 8 миллионов километров от поверхности светила. Это в 12 раз больше радиуса Солнца.

■ Измерения 60 тысяч новорождённых, собранные по всему миру, показали, что средний рост младенца — 49,5 см плюс-минус 1,9 см. Этот показатель не зависит от роста родителей или их национальности.

■ Европейский рекорд по потреблению антибиотиков держат Франция, Греция и Испания, где этих медикаментов расходуется на душу населения почти в три раза больше, чем в Голландии и Скандинавии.

В материалах рубрики использованы сообщения следующих журналов: «**Economist**» и «**New Scientist**» (Великобритания), «**Bild der Wissenschaft**» и «**Geo**» (Германия), «**Discover**», «**Scientific American Mind**», «**Science News**» и «**Smithsonian**» (США), «**Archéologia**», «**Science et Vie**» и «**Science et Vie Junior**» (Франция).



Ростовский кремль.



НАУКА И ЖИЗНЬ
МУЗЕЙ

Музей ростовского купечества расположен в фамильном доме Кекиных на Ленинской улице (бывшей Покровской) в Ростове Великом.

УСЫНОВИВШИЙ ГОРОД

Татьяна ЗЕМЦОВА.

В дореволюционной России было немало купцов и промышленников, которые своей благотворительной деятельностью, щедростью и заботой о людях могли бы послужить примером для современных российских предпринимателей. Так, лучшие представители купеческого сословия одного из древнейших городов России — Ростова Великого занимались активной общественной деятельностью и жертвовали огромные суммы на здравоохранение, народное образование, реставрацию памятников архитектуры. В истории Ростова остались имена таких купцов, как А. А. Титов, И. А. Шляков, М. А. Хлебников, П. А. Селиванов, Д. М. Плешанов. Самым выдающимся по щедрости, широте и самоотречению был Алексей Леонтьевич Кекин — всё своё многомиллионное состояние завещал родному городу. Несколько лет назад в Ростове, в особняке Кекиных, открылся Музей ростовского купечества, экспозиция которого «Кекины. Род, судьба, наследие» стала свидетельством памяти и благодарности ростовчан.

Коллежский советник, потомственный почётный гражданин Ростова Великого, Санкт-Петербургский купец 1-й гильдии Алексей Леонтьевич Кекин принадлежал к старинному купеческому роду, история которого восходит к XVII веку. Первый из известных его представителей — Аникей — имел лавку в сапожном ряду. А его внуки Антон и Гаврила принадлежали к редкому сословию сокольных помытчиков. Ловля и помыкание — натравливание на добычу диких птиц: соколов, кречетов, ястребов, ежегодно поставлявшихся на «Потешный двор» царя Алексея Михайловича, — были основными занятиями семьи начиная с середины XVII века. Помытчикам платили государево жалованье, а самым успешным из них дарили земли. В конце XVII века Кекины владели торговыми лавками в Ростове, вели торговлю в других городах России и даже торговали с Бухарой и Хивой, что было в то время делом очень рискованным. Три раза караваны Кекиных жестоко грабили. С начала XVIII века торговля со Средней Азией стала основой семейного дела. В 1800 году Высочайшим указом Павла I сокольи помытчики были переведены в ранг государственных крестьян и только в Ростове, благодаря вмешательству Кекина, помытчикам разрешили записаться в мещанское и купеческое сословия. В XIX веке купцы Кекины поставляли пряжу, ткани, а позднее стали одними из крупнейших экспортёров хлеба. Торговая деятельность семьи разворачивалась в Петербурге, Самаре и Казани.

Человек, усыновивший Ростов, — так ростовчане называют Алексея Леонтьевича Кекина. Он родился 6 августа 1838 года в Ростове Великом в родовом гнезде — городской усадьбе Кекиных на Покровской улице (ныне Ленинская). Детство провёл в родном городе и воспитывался в строгих старообрядческих традициях, которых придерживался его отец. Алексей учился всего лишь полтора года, освоив основы счёта, письма и чтения, и после смерти матери по-



Алексей Леонтьевич Кекин (1838—1897). Портрет начала XX века работы художника А. И. Звонилкина.



До 1990-х годов льночесально-прядельная фабрика «Рольма» (Ростовская льняная мануфактура) оставалась одним из крупнейших ростовских предприятий. До сих пор стоят её корпуса. Сейчас фабрика не работает, но хочется верить, что ситуация когда-нибудь изменится к лучшему.

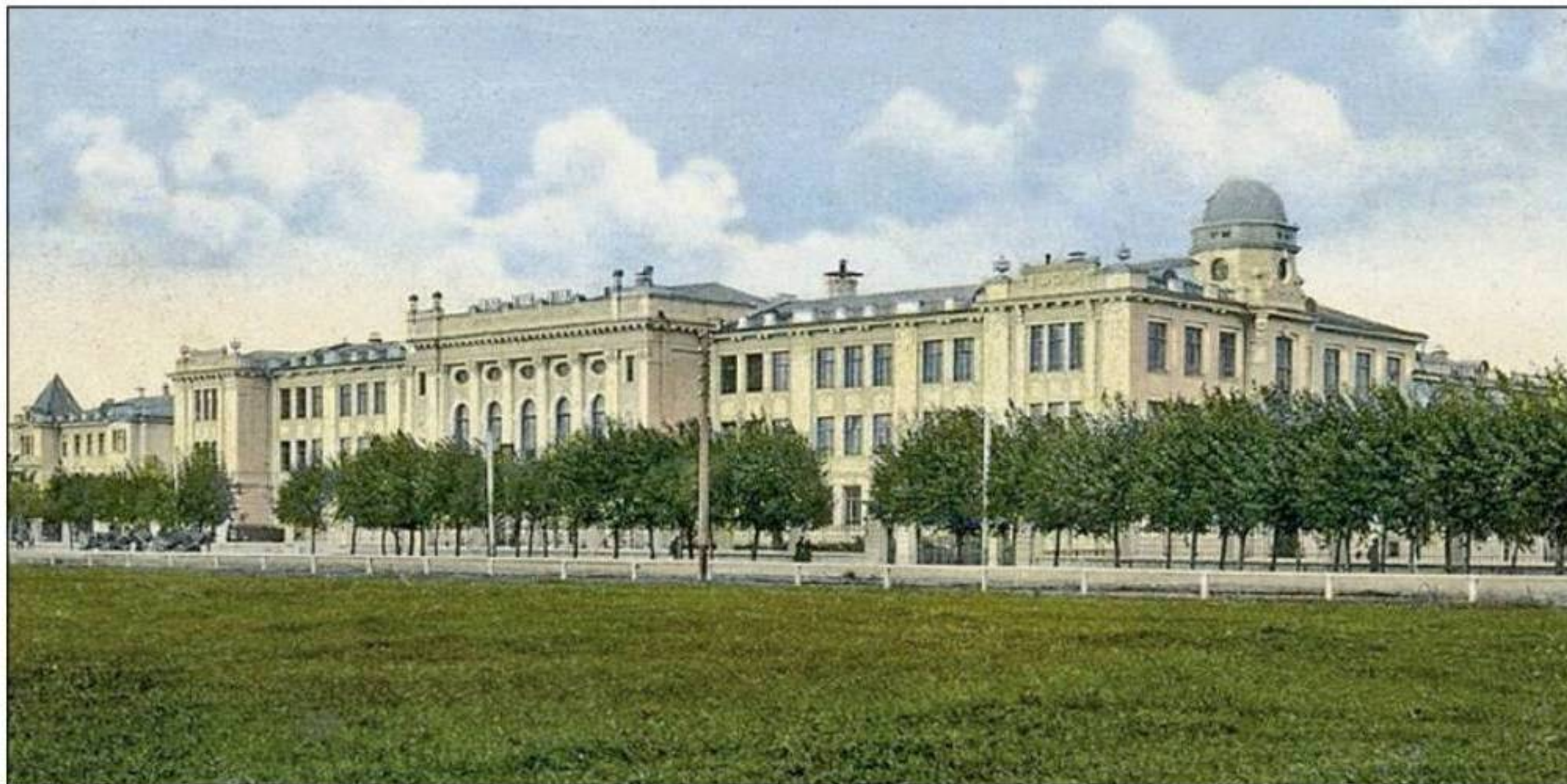
могал отцу вести дела. В 16 лет по решению отца юный Кекин отправился в Петербург расширять семейное торговое дело. Там он быстро восполнил пробелы домашнего образования, сдал экстерном экзамены за полный курс классической гимназии, выучил несколько иностранных языков. В 1863 году Алексей Леонтьевич женился на Анне Дрябиной, дочери богатейшего петербургского купца. У них родилось двое сыновей — Максимилиан и Фёдор. Вскоре Кекин купил дом на Невском проспекте и окончательно обосновался в столице. После смерти отца и раздела имущества с братьями он организовал собственное хлебное дело, стал торговать с заграницей, особенно успешно торговые отношения складывались с Англией.

Взросшие доходы требовали разумного применения. Алексей Леонтьевич начал свою общественно-благотворительную деятельность. В 31 год он уже состоял действительным старшиной Демидовского дома призрения и был награждён «за благотворительное усердие» орденом Святого Станислава III степени. В 1875 году на Васильевском острове, в Гавани, он создал своеобразную колонию — при-

обрёл три дома, где построил богадельню, бесплатную столовую на 150 человек, странноприимный дом, дом с бесплатными и дешёвыми квартирами, а позднее соорудил церковь Святого Лазаря. После смерти отца Кекин отказался от старообрядчества.

Казалось бы, всё складывалось удачно. Однако в личной жизни судьба подарила ему мало счастья и наносила удары один за другим. Первый сын Алексея Леонтьевича, Фёдор, умер в младенчестве. В 1876 году умерла жена. На Громовском старообрядческом кладбище в Петербурге, где она была похоронена, Кекин построил ещё одну богадельню.

Неизменным объектом его заботы оставался родной Ростов Великий. Он основал знаменитую «Рольму» — Ростовскую льняную мануфактуру. Это крупное предприятие было построено с единственной целью — обеспечить работой сотни жителей города и крестьян, поскольку дохода владельцу оно не приносило. Огромную сумму — 26 000 рублей благотворитель пожертвовал на реставрацию Ростовского кремля. Были восстановлены церковь Иоанна Богослова и юго-восточная башня кремля, где появилась первая в городе публичная библиотека, а пожертвованные им предметы старины послужили основой для формирования коллекций кремлёвского Музея церковных древностей. На деньги Кекина в городе построили водопровод, сначала обслуживающий фабрику «Рольма», а затем и городские больницу, предприятия, трактирные заведения.



Через девять лет после смерти жены последовал ещё один удар: внезапно скончался от болезни сердца в возрасте 21 года и второй сын Кекина — Максимилиан. Эта потеря стала для него огромным потрясением. «Не могу оправиться, — написал Алексей Леонтьевич в дневнике. — Что сказать о

Ростов Великий. Гимназия имени А. Л. Кекина. Почтовая открытка. Начало XX века.

Максимилиане? Прости, Бог, его душу... Прости его, Христе Спасе, и помилуй... Умер, немного не дожив до совершеннолетия. Но такова воля Бога и тщета человеческих



На фасаде здания Гимназии им. А. Л. Кекина установлены мемориальные доски в честь её основателя (на фото справа) и первого директора гимназии С. П. Моравского.

Фото Татьяны Земцовой.



Кабинет хозяина дома.

ожиданий и устройств...» Над могилой сына на Митрофаниевском кладбище в Петербурге Алексей Леонтьевич построил церковь Сошествия Святого Духа. В 47 лет он остался один, без семьи. Казалось бы, ещё можно было устроить личную жизнь.

Мебель в гостиной.

Но поглощённый духовными исканиями, Алексей Леонтьевич в том же году составил своё, ставшее впоследствии знаменитым завещание и совершил путешествие в Иерусалим поклониться Гробу Господню. Подробное описание этого путешествия «Из С.-Петербурга в Рим, Бари, Неаполь, Александрию, Каир, Иерусалим, Константинополь и Батум» он издал в 1888 году без указания имени автора.





Успешный предприниматель, Алексей Леонтьевич отошёл от коммерческой деятельности и полностью посвятил себя общественному служению и благотворительности, помогая одиноким и обездоленным. Целые дни проводил на бесконечных заседаниях благотворительных комитетов. С детства приученный к бережливости, во многом отказывал себе, стал скуп в личных расходах, ходил

Уголок кабинета.

в поношенном сюртуке, но в то же время раздавал значительные суммы многочисленным родственникам и просто чужим людям, просящим помощи.

В 1893 году Кекин построил близ Ростова, в Варницах, над могилами своих предков

Столовая.





Кокосник XVIII века .

церковь Святого Паисия и Уара, где четыре года спустя нашёл и свой последний приют. Алексей Леонтьевич скончался, возвращаясь из Ленкорани, близ которой на пустынном острове в Каспийском море собирался устроить общину людей, видевших смысл жизни в духовном совершенствовании.

После смерти Кекина было обнародовано его завещание, которым, как говорили потрясённые жители города, он «усыновил Ростов». Алексей Леонтьевич оставил родному городу всё своё достояние — «всё благоприобретённое, недвижимое и движимое имущество (земли, дома, поместья, леса и аренды)... и денежный капитал». Городскому обществу Ростова переходили четыре каменных здания в Санкт-Петербурге, земли в Новгородской, Ярославской, Тверской губерниях, бо́льшая часть паёв «Товарищества Рольма» и около двух миллионов рублей. Щедрый благотворитель завещал построить в Ростове гимназию, а при первой возможности — университет и железную дорогу до

Петербурга, устроить школу и богадельню при фабрике «Рольма».

Завещание Кекина во многом было исполнено. В 1907 году в городе, сначала в арендованном доме, открыли первые классы классической мужской гимназии. А через год на Благовещенской площади состоялась торжественная закладка великолепного здания, проект которого разработал архитектор П. А. Трубников. Гимназии присвоили имя Алексея Леонтьевича Кекина, а первым директором стал выдающийся историк и педагог Сергей Павлович Моравский. Под руководством Моравского, который сам подбирал преподавателей (это его условие), Ростовская гимназия стала одним из лучших учебных заведений в России того времени. В ней могли учиться дети всех слоёв населения, так как годовая плата составляла всего 30 рублей в год, а половина гимназистов обучалась бесплатно. Сергей Павлович Моравский оставался бессменным директором с 1907 по 1917 год, а затем до 1923 года — заведующим школой, в которую преобразовали гимназию.

Двухэтажный особняк с треугольными фронтонами на фасаде на Покровской улице Кекины приобрели в 1835 году. В этом доме родился Алексей Леонтьевич. Усадьба не раз перестраивалась. До 1917 года она принадлежала разным поколениям этой семьи, а после революции была национализирована и в ней разместился Ростовский механический техникум. В 1999 году здание получил Ростовский музей. После длительной реставрации здесь был открыт музей с экспозицией «Кекины. Род, судьба, насле-

Серебряная посуда из коллекции музея.





дие», посвящённой известнейшей купеческой фамилии Ростова, а главное, человеку, столько сделавшему для развития города.

В залах музея воссозданы интерьеры прихожей, гостиной, будуара, столовой и

Передняя в особняке Кекиных. На стенах портреты видных представителей ростовского купечества.

Дамская гостиная.





Часы в кабинете Алексея Леонтьевича Кекина.

кабинета с подлинными вещами и документами семьи Кекиных, а также других купеческих семей Ростова.

Поднявшись по широкой дубовой лестнице на второй этаж, посетитель попадает в переднюю, где экспонируются виды Ростова первой половины XIX века, в гравюрах и планах, а также портреты видных представителей ростовского купечества: А. А. Титова, М. А. Хлебникова, П. А. Селиванова, Д. С. Иванова, Д. М. Плешанова, В. И. Королёва. Они были не только успешными предпринимателями, но и очень образованными людьми. Многие жертвовали значительные средства на строительство в Ростове приютов и богаделен, на восстановление Ростовского кремля. Так, Андрей Александрович Титов — автор более 700 публикаций по истории Ростова и Ростовской земли. Он один из инициаторов спасения Ростовского кремля и создания в нём Музея церковных древностей. Серьёзный коллекционер, Титов обладал самым

обширным собранием рукописей в России того времени. Большие суммы денег жертвовал на восстановление кремля живший в Томске ростовский купец 1-й гильдии Всеволод Иванович Королёв.

В передней стоит и гипсовый бюст Алексея Леонтьевича Кекина работы ростовского художника А. И. Звонилкина.

Об истории рода владельцев особняка рассказывают предметы, представленные в гостиной. Она оформлена в стиле богатых купеческих домов того времени. Стены украшают портреты членов семьи Кекиных, рядом с которыми помещена их родословная. Чучело большой хищной птицы напоминает о предках Кекиных, служивших сокольими помытчиками. В витринах представлено фамильное серебро, которое Алексей Леонтьевич подарил Ростовскому музею церковных древностей. Ещё один ценный дар Кекина можно увидеть в дамской гостиной, или будуаре. Это кокошник XVIII века, расшитый золотыми нитями и жемчугом. Он хранился в семье Кекиных и передавался из поколения в поколение, пока не был подарен Алексеем Леонтьевичем Ростовскому музею.

В кабинете хозяина дома наряду с множеством фотографий и документов представлены портреты самого Алексея Леонтьевича Кекина и первого директора гимназии Сергея Павловича Моравского.

Столовая с буфетами и горками, обеденным столом, сервированным японским фарфоровым сервизом, витринами с хрустальной и фарфоровой посудой создаёт атмосферу домашнего уюта. Здесь собиралась вся большая семья Кекиных. Завтракали в 8 часов летом, в 9 часов — зимой, ужинали в 10—11 часов вечера, причём за ужином сыновья должны были обязательно присутствовать вместе с отцом. Алексей Леонтьевич вёл «Записи», в которых подробно рассказал о семейном укладе и быте.

Создатели музея старались максимально воссоздать остановку быта богатой купеческой семьи. И им это удалось. Помогла сохранившаяся страховая опись дома — каждой комнаты и её обстановки.

Фотографии Нины Астрединовой
с сайта shagau.ru.

Доехать до Ростова из Москвы очень легко. Всего два с половиной часа на скором поезде, который ежедневно отправляется с Ярославского вокзала в 7.30. От станции можно пешком за 15 минут дойти до центра города и Ленинской (бывшей Покровской) улицы, где в доме № 32 расположился Музей ростовского купечества. Кстати, путь лежит мимо Гимназии им. А. Л. Кекина, великолепное здание которой не заметить невозможно.



Ума палата

E-mail: umapalata@nkj.ru
ПОЗНАВАТЕЛЬНО-РАЗВИВАЮЩИЙ РАЗДЕЛ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Что вы подумаете, если услышите: «Он совсем отбился от рук», «Скоро дойдёт до ручки», «Ему нужно взять себя в руки»? Наверное, решите, что человек плохо себя ведёт, безобразничает, что ему необходимо относиться к себе поостроже, следить за своим поведением. «Отбился от рук», «Взять себя в руки» — выражения образные, но понятные без дополнительных пояснений. А вот что это за ручка, до которой не стоит доходить?

Есть несколько версий происхождения этого фразеологизма. Наиболее распространённая такова: ручка была у калача — пшеничного хлеба, — который выпекали в форме замка с дужкой. За эту дужку, или ручку, держали калач, когда его ели. «Дойдя до ручки», то есть съев всё самое вкусное, едок эту ручку бросал собакам или отдавал нищим. О тех, кто готов был подобрать ручку от калача, говорили, что «он дошёл до ручки», то есть совсем обеднел.

Вторая версия также связана с нищенством, — нищие просят подаяния, протягивая руку. Может быть, «дойти до ручки» означало «просить милостыню»? Непонятно, правда, почему руку просящего называли так уменьшительно-ласкательно — «ручка».

Возможно, в этом выражении речь идёт о работе, которая не требовала квалификации. Например, крутить ручку станка, на котором закреплён точильный камень. Работа простая, но очень вредная: ведь каменная пыль попадала в лёгкие и вызывала многочисленные болезни. Это занятие в буквальном смысле «довело до ручки» и



Рисунок Натальи Буш.

ДОЙТИ ДО РУЧКИ

убило мальчика Прошку, героя рассказа Дмитрия Наркисовича Мамин-Сибиряка «Вертел».

Но может быть, «ручка», до которой не стоит доходить, вообще не имеет ничего общего с руками, а происходит от арабского слова «рукка», что означает «крайне трудное положение». Жители Древней Руси торговали с арабскими купцами, а любые переговоры и торговые сделки неизбежно связаны со сложными ситуациями. И когда русский купец слышал, как его арабские партнёры начинали часто повторять слово «рукка», он говорил своим товарищам: «Ну всё, дошли до ручки».

Елена ПЕРВУШИНА.

● БЕСЕДЫ О ЯЗЫКЕ



ШОКОЛАДНАЯ ФАНТАЗИЯ, или ЧТО ТАКОЕ МЕЛАНЖЕР?

Анастасия БАРАШКОВА.

Фото: www.amanochocolate.com.

Вы читали английскую повесть-сказку Роальда Даля «Чарли и шоколадная фабрика»? Если не читали, тогда, может быть, смотрели снятый по ней популярный американский фильм? На долю героя сказки, бедного мальчика Чарли, выпала большая удача — билет на посещение шоколадной фабрики кондитера Вилли Вонки. Шоколадные реки, конфетные берега, умопомрачительные ароматы... Чарли увидел самые необычные сладости, которые только можно себе представить: травяные луга из мятного сахара, леденцы, что растут на деревьях и никогда не тают, конфеты-гляделки, которые могут смотреть на вас, и вечные ириски — они растут и никогда не кончаются. Надо признать, что кое-что в этой сказке вовсе не было выдумкой. Например, утверждение о том, что шоколада без какао-бобов не бывает.

● КАК ЭТО УСТРОЕНО

Родина дерева какао — Южная Америка. С некоторых пор выращивают его и в тропических регионах Африки. В нашем довольно суровом климате вечнозелёные деревья какао не выживают. Их корневая система хорошо себя чувствует в тепле, при температуре почвы не ниже 20 градусов. Кстати, можно попробовать вырастить такое дерево у себя дома. Для этого нужны качественные семена — какао-бобы.

Соцветия дерева какао крохотные, малозаметные, и растут они не на веточках, а на самом стволе. Плоды завязываются в течение четырёх месяцев, дальше начинается созревание. На одном дереве может образоваться до 15—20 плодов размером с крупный огурец оранжевого или красно-коричневого цвета. Внутри спелых плодов находится бледно-розовая мякоть с 30—50 миндалевидными семенами длиной 2—2,5 см.

Собранные семена — какао-бобы — горьковатые и терпкие. Чтобы усилить вкус какао и смягчить терпкость, их ещё на плантации подвергают спе-

Фото Филиппа Красильникова (2).



Цветущее дерево рода *Theobroma cacao* в Ботаническом саду МГУ.



Сформировавшийся плод на стволе дерева рода *Theobroma cacao* отличается крохотным размером.

циальной обработке — ферментации. Под этим термином скрывается чёткий план действий. Сначала идут подготовительные операции: семена отделяют от скользкой мякоти, засыпают в плетёные корзины и накрывают банановыми листьями. Спустя немного времени начинается процесс брожения: температура повышается, плоды теряют влагу, становятся легче и суше, изменяются их вкус и цвет. После этого какао-бобы моют, дают ещё немного подсохнуть на солнце и ссыпают в большие мешки из джута. Готово, новая партия какао-бобов отправляется на шоколадную фабрику. В Россию поставляют самый распространённый потребительский сорт какао-бобов — форастеро.

Производство шоколада на современных фабриках полностью автоматизировано. В цехах шумят конвейерные ленты, работают прессы, по трубам нескончаемой струёй течёт шоколад. Процесс начинается с очистки, сортировки, затем — жарка и дробление какао-бобов. В результате всех этих операций получают полуфабри-

каты — какао тёртое и какао-крупку. Ещё один необходимый ингредиент для приготовления шоколада — какао-масло. Его выдавливают на пресах из какао тёртого. Отходы в виде жмыха идут на приготовление какао-порошка, из которого варят какао. Дальше происходит самое важное — какао-крупку, какао-масло и сахар, соединённые в определённых пропор-



Прошедшие ферментацию какао-бобы прибыли в Москву.

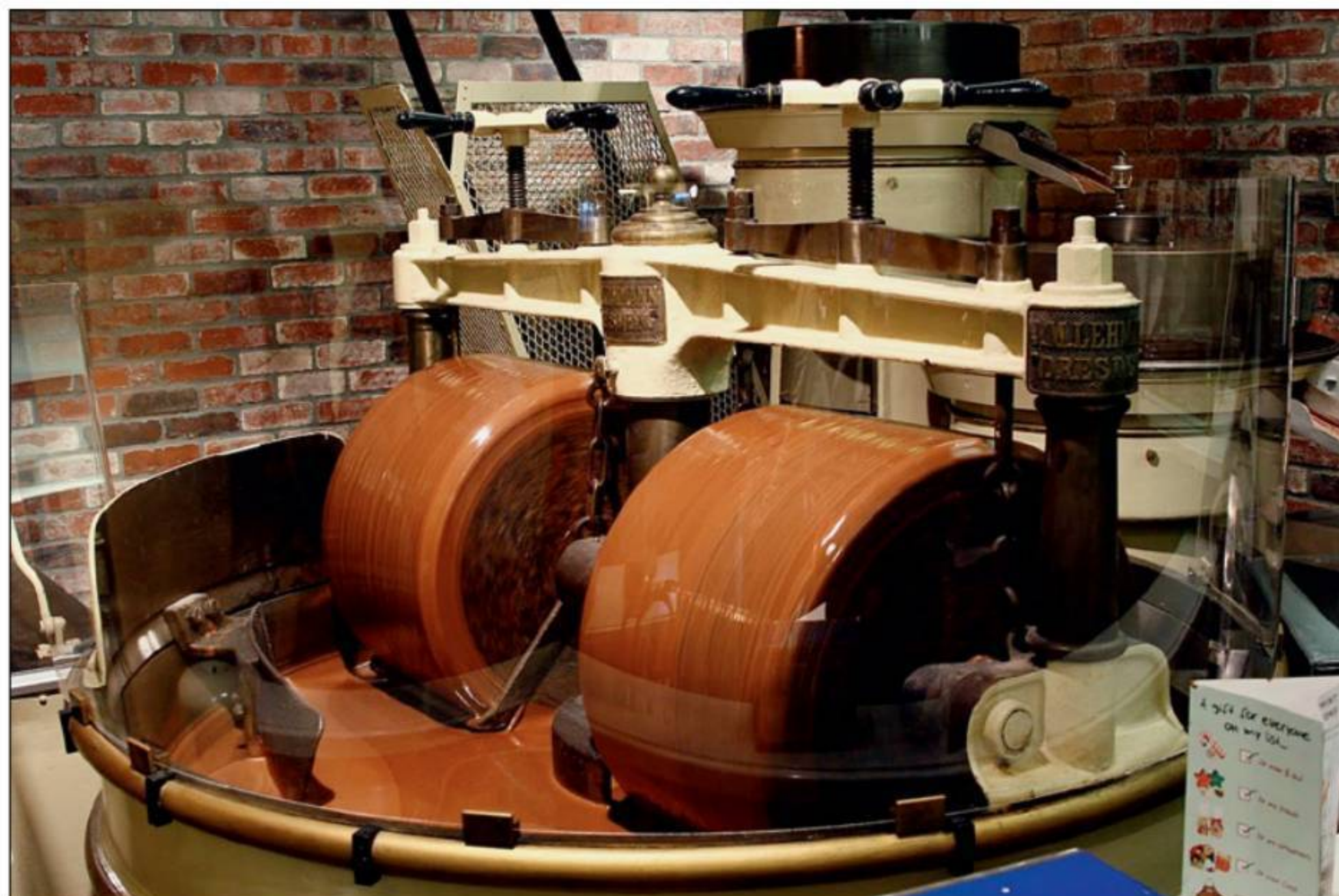
Фото Анастасии Барашковой.



циях, перетирают в своеобразных мельницах до получения жидкого шоколада.

Первые приспособления такого рода появились очень давно, когда людям пришло в голо-

Старинные жернова. Внизу — один из первых меланжеров немецкой фирмы «Lehmann». Конец XIX века. Фото из коллекции Виктора Кудрявцева.



ву перемалывать зёрна в муку, измельчать орехи и корни. Они придумали жернова. Устройство состояло из двух камней. Один камень лежал на другом, и верхний вращался относительно нижнего. В верхнем камне делали отверстие (через него засыпали измельчаемые продукты) и паз для оси, которую вращал привод от ветряного или водяного колеса. Вместо него могли использовать и тягловую силу, например лошадь или мула.

Обычные плоские жернова были хороши для перемалывания зерна, содержащего совсем немного масла. Какао-бобы более «жирные», в процессе их перемалывания жернова довольно быстро покрываются маслянистой плёнкой и начинают работать плохо. Понадобилось больше тысячи лет, чтобы люди придумали устройство, способное перемалывать и очень тонко перетирать какао-бобы и, кстати, многие другие продукты. Его назвали меланжером.

Первые меланжеры изобрели в конце XIX века. Устройство представляло собой каменную мельницу с каменными жерновами (валками, бегунами). Оно состояло из чаши с гранитным дном и слегка конусообразных гранитных жерновов, насаженных горизонтально на ось. Вращение пере-



Фото Анастасии Барашковой.

На этом меланжере готовят ремесленный шоколад по двадцати разным рецептурам из какао-бобов с плантаций Венесуэлы, Вьетнама, Индонезии, Кубы, Мадагаскара, Коста-Рики.



Оборудование небольшого цеха по производству ремесленного шоколада — машины для очистки и просушки какао-бобов и меланжер, смонтированные в одном небольшом помещении.

Фото Виктора Кудрявцева.

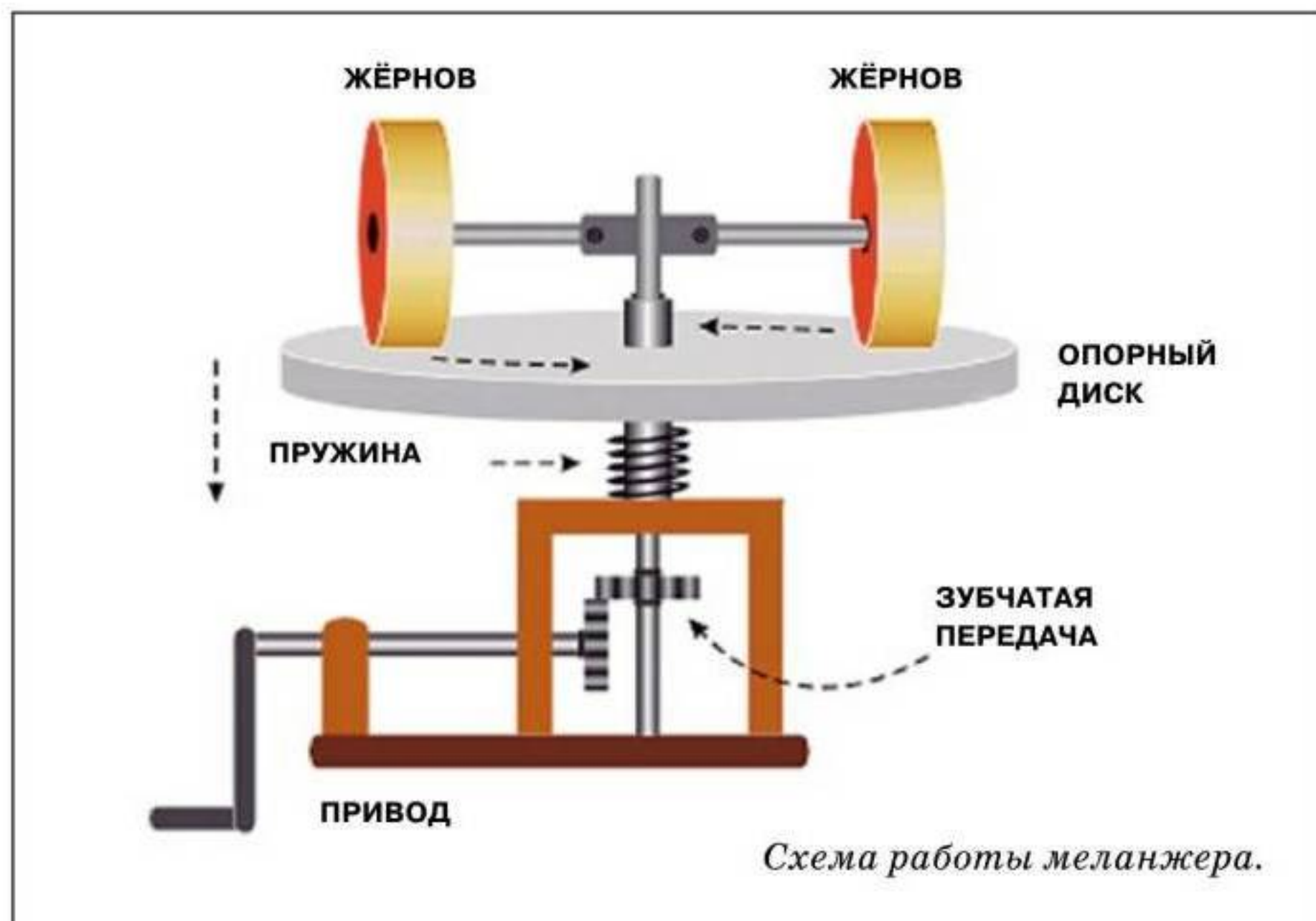




Фото Анастасии Барашковой (2).

Натуральный какао-порошок можно купить на ежегодных фуд-фестивалях в Москве.



Горячий шоколадный фонтан.



Фото: Tatjana Vaibakova / Фотобанк Лори.

давалось жерновом через вертикальный вал, который приводили в движение паровые машины. Со временем для вращения жерновов стали использовать электромоторы. Процесс работы меланжера очень прост: гранитные жернова катятся по основанию чаши и перетирают всё, что под них попадает.

На современном фабричном производстве для измельчения какао-бобов используют дробилки, а затем мельницы (в основном дисковые, валковые и шаровые). Этот процесс длится несколько часов, в результате получается шоколадная масса с размером частиц 70—75 микрон. Старинные меланжеры из гранита перетирают продукты более тщательно, до размера частиц 15—20 микрон. Чем медленнее это происходит (процесс может занимать двое-трое суток), тем более шелковистым и нежным становится шоколад.

Сравнительно недавно кондитеры стали возвращаться к каменным меланжерам. Они бывают разные: от больших — на 70—80 кг шоколада до маленьких — на 2—3 кг. Маленькие меланжеры используют на мелких кондитерских производствах и даже в домашних условиях. Шоколад, изготовленный меланжерным, или ремесленным, способом, не только очень вкусен, но и по-

лезен. Он не содержит консервантов и ароматизаторов. В его состав входят, как правило, только какао-крупка, какао-масло и немного сахара.

Помимо ремесленного шоколада можно самостоятельно изготовить так называемый шоколад ручной работы. Между ними есть существенная разница:

На изготовление плитки высококачественного ремесленного шоколада уходит 70 г какао-крупки, 30 г тростникового сахара и 48—72 часа работы меланжера.

ШОКОЛАД СВОИМИ РУКАМИ

Попробуем собственноручно изготовить меланжерный, или ремесленный, шоколад у себя дома, если, конечно, вы обзавелись меланжером. А сырьё — какао-бобы, какао-крупку и какао-масло — можно купить в специализированных магазинах для кондитеров, на кулинарных фестивалях и презентациях.

Итак, у нас есть какао-бобы, духовка и самый маленький меланжер. Первый этап — лёгкая обжарка сырья, во время которой из какао-бобов удаляется лишняя влага и уничтожаются микробы. (Кстати, после такой обработки какао-бобы уже можно есть.) Далее: остужаем плоды, очищаем их от шелухи и дробим до состояния крупки, например, в ступке, мясорубке или просто молотком, предварительно накрыв полотенцем либо пересыпав в тканевый мешочек. После этого за какао-бобы берётся меланжер, а мы, исключительно на свой вкус, добавляем в смесь расплавленное какао-масло, сахар или сахарную пудру, ваниль. Всего каких-то 40—60 часов старательного перетирания и перемешивания (этот процесс называется коншированием) — и перед нами жидкий шоколад, приготовленный своими руками. Остаётся только по желанию добавить в него орехи, изюм, вафли, кофе, другие вкусные

составляющие, залить в формочки и остудить.

Вторая наша цель — шоколад ручной работы. Приведём один из способов его изготовления. Покупаем в магазине для кондитеров уже готовую шоколадную массу — она продаётся в виде больших плиток или маленьких капелек. (Не пытайтесь использовать в качестве сырья шоколадные конфеты или плитки, предназначенные для еды.) Эту массу нужно, как говорят шоколатье, распустить и темперировать. Распускают шоколад (переводят в жидкое состояние) при температуре от 40 до 45°C. Лучше нагревать его не на прямом огне, а в духовке с регулируемой температурой или на водяной бане при постоянном помешивании.

Цель темперирования — кристаллизовать масло какао в шоколаде, чтобы оно перешло в стабильное состояние. Это придаст лакомству твёрдость и блеск после охлаждения. В домашних условиях проще всего темперировать шоколад в микроволновой печи. Для этого поместите шоколад в пластиковую миску, поставьте её в печь, установите максимальную мощность (800—1000 Вт) и начните его распустать. Этот процесс требует максимального вни-



Фото Анастасии Барашковой.

Ягоды, глазированные ремесленным шоколадом.

мания. Через каждые 10—15 секунд надо вынимать миску из печи и перемешивать её содержимое. Не нагревайте тёмный шоколад выше 34°C, а молочный и белый выше 30—31°C. Точно измерить температуру вам поможет пирометр — прибор, определяющий температуру бесконтактным способом.

Хорошо темперированный шоколад становится твёрдым в течение трёх минут при температуре воздуха 18—20°C. После охлаждения он приобретает красивый блеск. Проверить, так ли это, можно, взяв немного шоколада на кончик ножа. Если лакомство готово, пора заливать его в формочки или делать плоские фигурки на доске или пергаменте.

Сказка? Сказки на кухне у Вилли Вонки, а у нас настоящий вкуснейший шоколад!

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ

при производстве первого вы самостоятельно перерабатываете какао-бобы, включая их перемалывание в меланжере; второй изготавливают из вы-

пускаемого специально для этой цели фабричного шоколада. Так что стать заправским кондитером-шоколатье можно и без меланжера.



Зинаида Серебрякова. Девочки у рояля. 1922 год.

«ГВИДОНОВА РУКА»

Наталья ЩЕРБИНА.

Бенедиктинского монаха Гвидо д'Ареццо музыканты, да и не только они, ставят в один ряд со знаменитыми христианскими проповедниками — братьями Кириллом и Мефодием. Чем же заслужил такой почёт, уважение и долгую память представитель старейшего католического монашеского ордена Святого Бенедикта? Кирилл и Мефодий, как известно, в IX веке изобрели алфавит, а монах Гвидо через полтора века создал музыкальную азбуку.

● ИСТОРИЧЕСКИЕ МИНИАТЮРЫ

Жил Гвидо д'Ареццо в бенедиктинском монастыре маленького городка Ареццо, неподалёку от Флоренции. Монах обучал певчих исполнению церковной музыки. Дело это было нелёгкое и долгое. Под его руководством и с его голоса певчие последовательно разучивали каждый гимн и каждое песнопение католической мессы*.

Монах Гвидо придумал значки для обозначения звуков, чтобы мелодию можно было записывать и «читать» с листа. Они получили название «нота» (от латинского слова *nota* — знак). Дирижируя, Гвидо показывал левой рукой (кончиками и суставами каждого пальца), какую ноту должны исполнить певцы. Почему «гвидонова рука» была левой? По аналогии с музыкантами-струнниками: скрипачи и виолончелисты работают на грифе пальцами левой руки, а смычок держат в правой. Теперь достаточно было записать нотами всю мессу, и певчие могли сами пропеть и выучить нужную мелодию.

Разумеется, и до Гвидо у разных народов были свои способы записи музыки. В Древней Греции, например, нотами служили буквы, в Японии — цифры, в русской записи — крючки, а в григорианской музыке (так называют одnogолосные хоралы римской литургии) эти значки именовались «невмы» (от греч. *neume* — знак или *rneuma* — дыхание, первоначально — знак головой или глазами). Невмы напоминали точки, запятые и разные чёрточки, и музыканты нередко путались из-за многообразия и похожести символов. Эти значки могли напомнить певчему уже известную ему мелодию. Все обозначения передавали только направление (повышение или понижение) звука, точная его высота при этом не учитывалась.

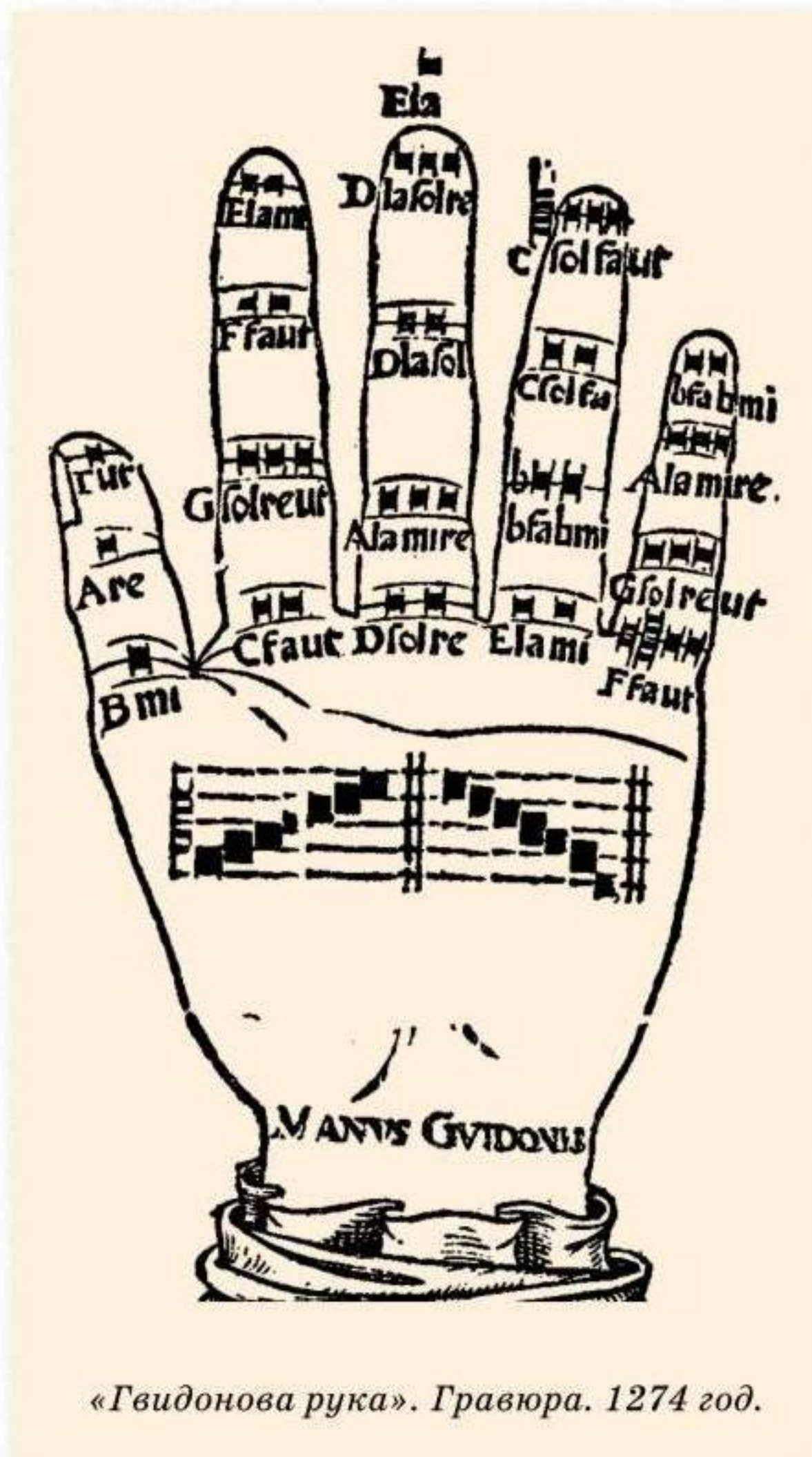
* В первоначальном значении месса — католическая церковная служба. Со временем мессой стали называть и музыкальное произведение на молитвенные тексты, сопровождающее богослужение.



Гвидо из Арrezzo — изобретатель системы нотной записи. Рукопись из монастыря близ Аугсбурга. Около 1100 года.

Ноты монаха Гвидо — заштрихованные квадратики — размещались на нотном стане, состоявшем сначала из четырёх параллельных линеек. Сейчас этих линеек пять и ноты изображают кружочками, но принцип, введённый Гвидо, остался без изменений: более высокие ноты находятся на более высокой линейке.

Каждой из семи нот октавы Гвидо дал название: ut, re, mi, fa, sol, la, si — по первым слогам гимна Святому Иоанну, чтобы певчим было



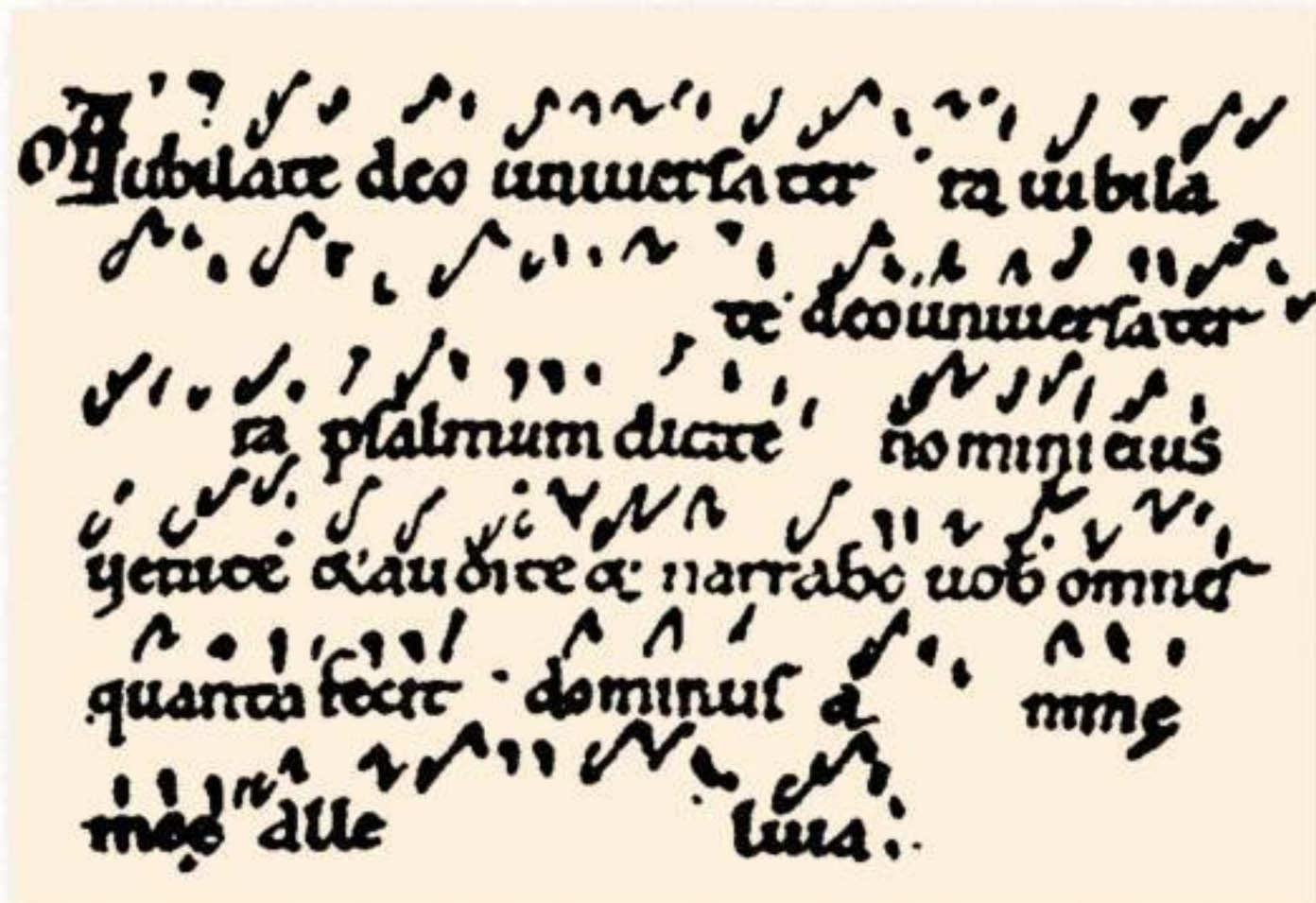
«Гвидонова рука». Гравюра. 1274 год.

*UT queant laxis
REsonare fibris
MIRA gestorum
FAMuli tuorum,
SOLve polluti
LABii reatum,
Sancte Ioannes.*

В переводе с латыни:
Чтобы слуги твои
Голосами своими
Смогли воспеть
Чудные деяния твои,
Очисти грех
С наших опороченных
уст,
О Святой Иоанн.



Гимн Святому Иоанну, записанный на нотном стане без обозначения длительности звуков.



Образец невенной нотации, которую применяли до изобретения нотного стана для записи богослужебных песнопений. Она позволяла певчим следить за текстом и за разученной ранее мелодией.



Хоральные ноты с квадратной головкой. Римская месса. Печатник У. Хан. 1476 год.

проще запомнить последовательность нот. Каждую строку гимна пели на тон выше предыдущей.

Названия нот заканчивались на гласный звук, поэтому их было удобно петь. Но вот первый слог — ut — закрытый, поэтому название первой ноты октавы в XVI веке заме-

нили на do (скорее всего, от латинского слова Dominus — Господь). Последнюю ноту октавы — si — назвали по первым буквам двух слов последней строки гимна — Sancte Ioannes (Святой Иоанн). Вот откуда взялись ноты октавы: до, ре, ми, фа, соль, ля, си.

Система записи нот на линейках нотного стана, придуманная Гвидо д'Ареццо, оказалась самой простой и удобной. Папа Римский Иоанн XIX был в восторге от неё, и всё было бы хорошо, если бы не одно «но»: эти записи были непригодны для обозначения длительности звука, поэтому записать ритм — важнейший элемент музыки — не представлялось возможным.

А между тем церковная музыка становилась всё сложнее. Вскоре после появления линейной нотации — записи нот на линейках нотного стана — её дополнили стандартные музыкальные ключи: скрипичный и басовый, связывающие линейки с определённой (контрольной) высотой звука. Затем на смену так называемой невенной (знаковой) нотации пришла мензуральная, то есть «размеренная». Начало ей положил живший в XIII веке теоретик музыки Франко Кёльнский. Он ввёл обозначения для нот четырёх различных длительностей, каждая из которых была вдвое или втрое короче предыдущей. Они назывались «максима», «лонга», «бревис» и «семибревис» и обозначались чёрными ромбами и прямоугольниками разной формы.

В XIV веке французский композитор и теоретик Филипп де Витри добавил четыре ещё более короткие длительности: «миниму», «семиминиму», «фузу» и «семифузу». Они обозначались ромбами с вертикальными чёрточками и горизонтальными флажками.

Столетие спустя ноты приобрели более знакомый нам вид: если раньше все значки были чёрными (закрашенными), то теперь чёрными остались только короткие длительности, а длинные ноты не закрашивались.

Впрочем, головки нот по-прежнему были квадратными или ромбическими. Примерно в это же время появились отдельные обозначения для пауз, отдалённо напоминающие современные.

В XV веке музыкальная нотация использовалась для записи уже не только духовной, но и светской музыки, с которой в дальнейшем связано развитие нотной записи. В XVII—XVIII веках ноты из квадратных стали округлыми и система записи музыки в целом приняла современный вид. Однако этого было недостаточно. Музыка постоянно усложнялась и изменялась, появилась необходимость фиксировать на бумаге разные хитрые приёмы звукоизвлечения, характерные для тех или иных инструментов, обозначать особенности звучания нот, громкость, экспрессию... Как сказал Ференц Лист, главное в музыке нельзя записать нотами. И на нотном стане, и вокруг него появлялось всё больше символов и надписей. Этот процесс продолжается и по сию пору.

Однако сегодня мы знаем великие произведения музыки потому, что тысячу лет назад монах бенедикти-



Ноты с ромбовидной головкой. Запись XV века.

нец Гвидо д'Ареццо придумал, как сохранить звучащие шедевры. Его изобретение во многих отношениях определило лицо современной музыкальной теории. В честь итальянского монаха назвали систему записи музыки для компьютеров — GUIDO. Имя Гвидо Аретинского носит также международный конкурс исполнителей полифонической музыки «Concorso Polifónico Guido d'Arezzo».

Современная нотная запись: соната №14 (Лунная) Людвига ван Бетховена.

14. **Adagio sostenuto.**
Si deve suonare tutto questo pezzo delicatissimamente e senza sordini.

Сказка о Максе ПЛАНКЕ, который в СВЕТЕ ЭЛЕКТРОЛАМПЫ НАШЁЛ СВОЮ ПОСТОЯННУЮ

Ник. ГОРЬКАВЫЙ.

— Однажды в кабинет Филиппа фон Жолли, профессора Мюнхенского университета, робко постучавшись, вошёл аккуратный молодой человек, — начала рассказывать очередную вечернюю сказку своим детям принцесса Дзинтара.

— Я недавно поступил в ваш университет, — сказал он, — и хочу заниматься теоретической физикой.

— Теоретической физикой? — удивился профессор. — Не советую. В этой науке все открытия уже сделаны, осталось подчистить пару дыр.

Профессора можно понять. Шёл 1874 год. К этому времени теоретическая физика практически достигла совершенства, прочно базируясь на механике Ньютона, термодинамике, а также на электродинамике Максвелла.

Молодой человек скромно ответил:

— Я не собираюсь делать открытия, я просто хотел бы разобраться в уже достигнутом в области теории.

— Ну что ж, не буду вас отговаривать, можете посещать мои лекции. Как ваше имя?

— Макс Планк.

Молодой человек по имени Макс Карл Эрнст Людвиг Планк был выходцем из старинного дворянского рода, который дал Германии военных, юристов и учёных. Он родился в городе Киле в семье профессора гражданско-



Макс Планк. Фото 1930 года.

го права Иоганна Юлиуса Вильгельма фон Планка и Эммы Планк. В детстве учился игре на фортепиано и органе и делал большие успехи. В 1867 году семья переехала в Мюнхен, где Макс поступил в Королевскую Максимилиановскую гимназию. Там юноша увлёкся точными и естественными науками. С 1874 года в течение трёх лет Планк изучал физику и математику в Мюнхенском университете и ещё год в Берлинском.

После окончания учёбы у него не было постоянной работы, но он усердно занимался теоретической физикой, изучал статьи Германа Гельмгольца, Густава Кирхгофа и других видных физиков. Его надолго увлекла термодинамика (эта область физики изучает явления теплоты и превращения различных видов энергии друг в друга). В 1879 году Планк защитил в Мюнхенском университете диссертацию, посвящённую второму закону термодинамики. После этого молодой талантливый физик начал быстро продвигаться по карьерной

«Космические сыщики» — новая книга писателя, доктора физико-математических наук Николая Николаевича Горькавого. Её герои знакомы читателям по научно-фантастической трилогии «Астровитянка» и научным сказкам, опубликованным в журнале в 2010—2014 гг. и в №№ 1, 4, 5, 6, 2015 г.



Макс Планк во время учёбы в Берлинском университете. Фото 1878 года.

лестнице и к 34 годам стал профессором теоретической физики в Берлинском университете и директором Института теоретической физики.

Однажды известная электрическая компания обратилась к профессору Планку с предложением провести исследования и выяснить, как при минимальных затратах энергии достичь максимальной светимости электрической лампочки? Планк откликнулся и начал работу, которая открыла новую эпоху в науке.

В чём же состоит заслуга Планка? Давно было известно, что от температуры тела (например, раскалённой проволоки в электролампе) зависит интенсивность его свечения, а также цвет излучения.

— Верно! — вскричала Галатея. — Свечка горит жёлтым цветом, а пламя электросварки — синее!

— Для массового производства электроламп важно точно знать, при каких условиях их свет будет максимально ярким. Профессор Планк поставил перед собой задачу определить спектр свечения раскалённых тел и выяснить,

* Эмпирические формулы не выводятся из какой-либо теории. Они подбираются или конструируются из математических функций так, чтобы наилучшим образом описывать экспериментальные данные.

как этот спектр зависит от температуры. К этому времени были выведены два закона, определяющих свечение тел как функции длины волны. Один из них — закон Вина — хорошо описывал яркость свечения в области коротких волн, но не соответствовал экспериментальным данным в длинноволновой части спектра. Другой — закон Рэля—Джинса, — наоборот, отлично совпадал с экспериментом для длинных волн, но в области коротких волн безнадежно врал: согласно ему, основная энергия излучения содержится в самых коротких волнах.

Взявшись за дело, Планк решил вывести формулу, которая хорошо соответствовала бы наблюдаемой зависимости свечения от длины волны, не заботясь об её теоретическом обосновании. Как физик-теоретик, он пошёл по пути получения эмпирической формулы*, потому что свечение ламп было практически важным вопросом и производителям нужна была работающая формула, а о теориях они не думали.

Планку удалось вывести математический закон, который давал правильные, совпадающие с экспериментом

Формула, полученная Максом Планком, работает и для электролампочек, и для Вселенной. Распределение интенсивности излучения зависит от частоты и температуры, а также от фундаментальной константы h . Рисунок из энциклопедии Кольера, изданной в США.

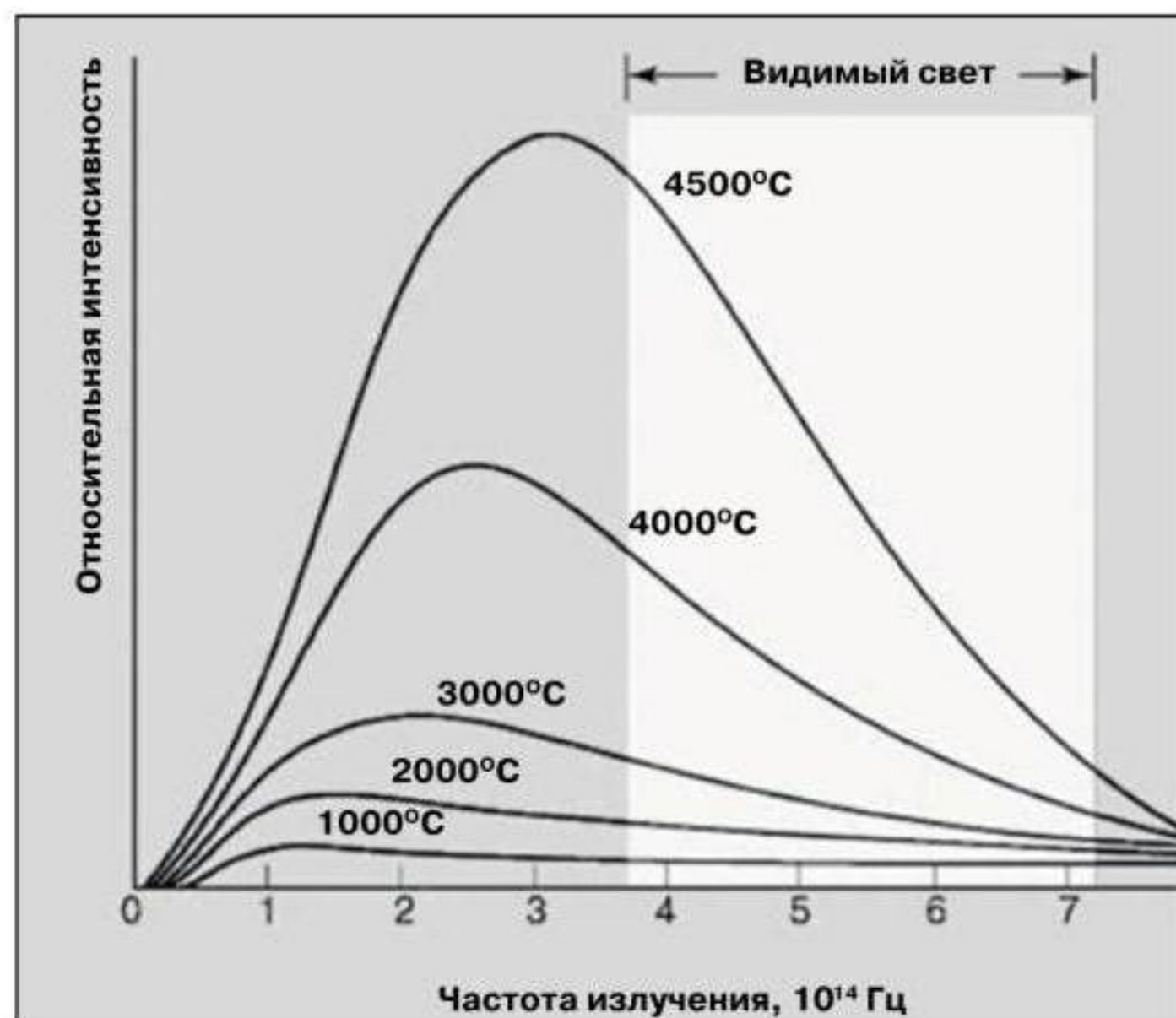




Фото: ESA.

Европейский спутник «Планк», запущенный в 2009 году.

данные для излучения как в длинных, так и в коротких волнах. Осталось понять, является ли эта формула лишь математическим трюком, не имеющим глубокого обоснования, или её можно

получить на основе существующих научных принципов.

В поисках научного обоснования выдвинутого закона Планк опирался на работы австрийского физика Людвиг Больцмана, который глубже своих современников понял статистическую природу термодинамических соотношений и основал статистическую механику. После долгих усилий Планк выяснил, что его формула никак не исходит из известных принципов. Зато она прекрасно выводится, если предположить, что элементарный осциллятор (заряд, совершающий колебания) может испускать волны только порциями, пропорциональными частоте волны. Планк записал энергию такой порции в виде

$$E = h\nu,$$

где h — постоянная, которую впоследствии стали называть в его честь постоянной Планка;

ν — частота волны.

Это было очень странное выражение, которое никак не следовало из обычных законов физики.

— А в чём его странность? — спросил Андрей.

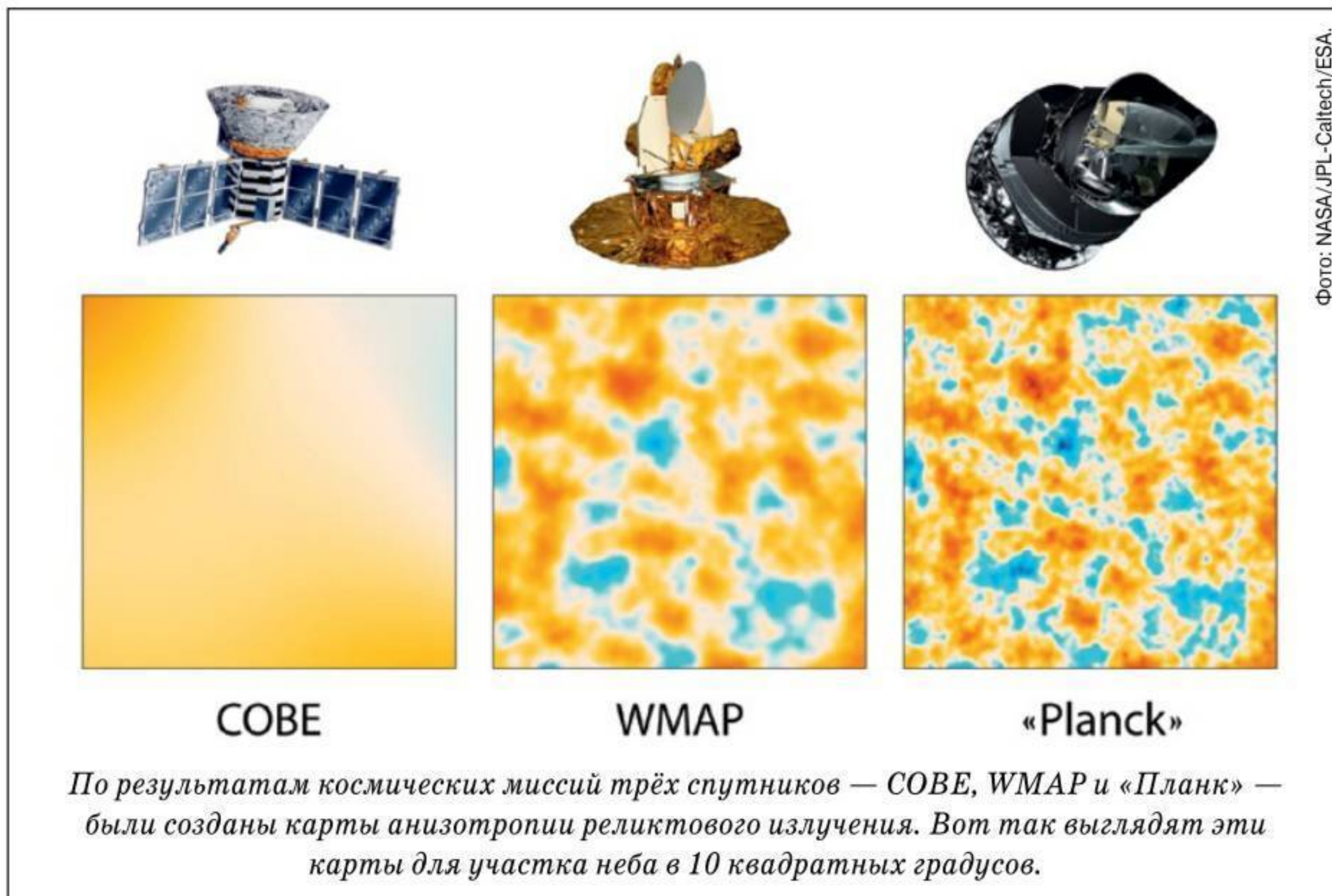


Фото: NASA/JPL-Caltech/ESA.



— Попробую объяснить. Герц открыл, что контур, в котором движется туда и обратно поток электронов, излучает радиоволны. Если упростить контур Герца до предела, то мы получим элементарный осциллятор — просто электрический заряд, колеблющийся под воздействием какой-то внешней силы. Неплохой пример такого осциллятора — электрически заряженный и качающийся маятник часов. Качающиеся или осциллирующие заряженные тела либо частицы всегда испускают электромагнитные волны. Теория Максвелла не накладывала никаких ограничений на такое излучение, а условие, которое Планк был вынужден положить в основу своей формулы, состояло в том, что осциллятор не может испускать волны как ему вздумается: он должен выпускать энергию только отдельными порциями (квантами). Какие бы осцилляторы ни рассматривались, это условие не менялось, они словно по приказу испускали энергию так, а не иначе.

Планк опубликовал свою теорию в 1900 году, но ни он сам, ни другие учёные не спешили признавать существо-

Участники первого Сольвеевского конгресса. (Макс Планк стоит второй слева.) 1911 год.

Филипп фон Жолли (1809—1884) — физик-теоретик, профессор Мюнхенского университета.

Макс Планк (1858—1947) — немецкий физик, открывший квантование энергии. В его честь названа фундаментальная постоянная — постоянная Планка. Лауреат Нобелевской премии по физике 1918 года.

Вильгельм Вин (1864—1928) — немецкий физик, лауреат Нобелевской премии по физике 1911 года.

Лорд Рэлей — Джон Уильям Стретт (1842—1919) — британский физик, лауреат Нобелевской премии по физике 1904 года.

Джеймс Хопвуд Джинс (1877—1946) — британский физик и астроном. Открыл гравитационную неустойчивость среды (неустойчивость Джинса).

Людвиг Больцман (1844—1906) — австрийский физик, математик и философ. Развил статистическую механику атомов и молекул, которая легла в основу современной термодинамики и кинетической теории. Уравнение Больцмана — одно из самых известных уравнений статистической механики.



Пять нобелевских лауреатов (слева направо): Вальтер Нернст, Альберт Эйнштейн, Макс Планк, Роберт Милликен и Макс фон Лауэ. Фото 1931 года.



Монета ФРГ достоинством в две марки с профилем Макса Планка.

вание выдвинутой им квантовой теории. Лишь усилиями Эйнштейна и других физиков теория световых квантов стала постепенно завоёвывать своё место в физической науке.

Всё кардинально изменилось в 1913 году, когда молодой датчанин по имени Нильс Бор приехал в английский город Манчестер поработать в лаборатории выдающегося британского физика Эрнеста Резерфорда. Бор доказал, что кванты — это фундамент строения материи, и тем самым открыл новую страницу в истории науки. А Макс Планк открыл то, что полностью изменило здание мировой теоретической физики, которое было таким красивым и казалось практически завершённым.

В 1918 году Планк получил за свои работы Нобелевскую премию. Десятки научных учреждений Германии, которые занимались фундаментальной наукой, объединились в Общество имени Макса Планка. Высшей наградой страны за достижения в области теоретической физики стала медаль имени Макса Планка. Ну и самым впечатляющим свидетельством вклада Планка в мировую науку стало то, что среди пяти мировых фундаментальных констант: скорости света, заряда и массы электрона, гравитационной постоянной и постоянной Планка — только одна носит имя своего открывателя.

— Мама, — осторожно спросила Галатея, — а есть ещё какая-нибудь неизвестная мировая константа?

Дзинтара улыбнулась:

— Думаю, что есть. Но о существовании такой константы первым узнает её открыватель.

ПОДДЕРЖИТЕ СЕЛЬСКИЕ БИБЛИОТЕКИ!

Здравствуйте, уважаемая редакция!

В зоне обслуживания Изборской библиотеки проживает 1350 жителей, из них 810 являются её читателями. Изборск — древнейший город Псковской земли и один из первых городов на Руси, основанный славянами-кривичами и впервые упомянутый в летописи в 862 году. Изборск — это место, где начинается русская история, это северо-западные ворота в Россию, хранитель исторических тайн, город на ключах.

В библиотеку обращаются преподаватели, учащиеся лица и студенты, предприниматели, работники волости, безработные, многодетные матери, здесь проходит много интересных мероприятий, праздников, посвящённых книге и чтению, работают клубы по интересам.

Изборская библиотека получает по подписке 14 наименований газет и журналов, но ваши журналы для нас были доступны только в читальном зале районной библиотеки, поэтому наши читатели благодарны за возможность иметь «Науку и жизнь» и «Юный техник» у себя.

Анисьева Алевтина Николаевна, заведующая библиотекой-филиалом, и благодарные читатели.

Письма из других библиотек можно прочитать на сайте журнала «Наука и жизнь» в разделе «События».



Изборская библиотека.

СПАСИБО

Андрею Станиславовичу Абрамову, Владимиру Сергеевичу Авинкину, Дмитрию Ричардовичу Балясинскому, Ивану Юрьевичу Беденко, Ольге Валерьевне Воробьёвой, Андрею Николаевичу Голинкевичу, Андрею Александровичу Гончарову, Анне Борисовне Забавиной, Андрею Викторовичу Кострюкову, Александру Владимировичу Лукошкину, Галине Альфредовне Чернышовой, Ренату Марковичу Шаймарданову, Надежде Васильевне Шестаковой, Сергею Геннадьевичу М., Сергею Александровичу С. и другим читателям.

Редакция благодарит компанию «ТОР ВМ», оформившую подписку для пяти библиотек Краснодарского края.

На сегодняшний день в общей сложности подписка оформлена для 196 библиотек в сёлах и малых городах России.

ВЫ ТОЖЕ МОЖЕТЕ ПОМОЧЬ

Квитанция для подписки опубликована в предыдущем номере. Её можно скачать на нашем сайте в разделе <http://www.nkj.ru/shop/library/> или там же оформить заказ.

Кроме того, заполнить квитанцию и оформить подписку для библиотеки вашего города или района можно непосредственно на почте. Подписные индексы журнала «Наука и жизнь» указаны на 3-й стр. обложки.

Вопросы по подписке: subscribe@nkj.ru

ТАЙНА «БЕЛЫХ СТЕН» РАСКРЫТА

Историки выдвигали много версий местонахождения древней египетской столицы. Некоторые авторы полагали, что она несколько раз меняла местоположение. Надежды на обнаружение точного местонахождения города исследователи связывали с систематическими археологическими изысканиями.

Название «Белые стены» первая столица объединённого Египта получила при фараонах первой династии (около 3032/2982–2853/2803 гг. до н. э., согласно хронологии истории Египта, составленной Юргеном фон Бекератом). Основание столицы связывают с именем легендарного царя Менеса (3032/2982–3000/2950 гг. до н. э., по Бекерату). Благодаря выгодному географическому положению город имел обширные связи со странами Средиземноморья и землями на побережье Красного моря, с оазисами, странами и племенами Центральной Африки. Здесь сходились многочисленные торговые пути, а стратегическое преимущество превращало город в важнейший военно-административный центр страны.

Гораздо позже за столицей закрепилось ещё одно название — «Меннефер» (греческий вариант написания этого топонима — «Мемфис»). И на протяжении всей истории египетского государства Мемфис играл огромную роль в жизни страны. И конечно, в

Фрагмент «Белых стен».



религиозной жизни Древнего Египта. Здесь почитался бог-создатель Птах, который в то же время был одним из главных богов-покровителей царской власти.

Упоминание о городе сохранилось во многих текстах, написанных на разных древних языках, относящихся к периоду от первых египетских династий вплоть до птолемеевского времени (305—31 гг. до н. э.). Однако в целом история столицы в письменных источниках представлена скудно. На многие вопросы, прежде всего, где именно она находилась, долгое время археологи не могли дать ответа. Поскольку город оставался административным центром на протяжении многих веков, неудивительно, что он разрастался, появлялись новые районы, соответственно увеличивалось и число его названий. И указать местоположение «Белых стен» — старой части города, которая, как считал известный французский египтолог Пьер Монте (1885—1966), продолжала оставаться предметом поклонения у египтян, — историкам долго не удавалось.

Сотрудники Центра египтологических исследований РАН (ЦЕИ РАН), тщательно изучив письменные источники и проанализировав результаты геофизических исследований, выбрали для археологических изысканий территорию Ком Тумана, — так называется часть древнего Мемфиса, расположенная в 60 километрах от Каира, неподалёку от современной деревни Мит Рахина. На территории Ком Тумана находились дворец и военный лагерь последних египетских фараонов — археологический памятник, на который косвенно указывали многие письменные источники как на возможное место нахождения древней столицы. Тем не менее Ком Туман (общая его площадь около 20 га) прежде не исследовали столь систематически.

В 2001 году ЦЕИ РАН получил лицензию на раскопки северо-восточной части Мемфиса, состоящей из трёх комов (холмов): Ком Туман, Дафбаби, Телль Азиз, — которые в древности образовывали один из «островов» Мемфиса. И действительно, изометрический рельеф города показывает, что Ком Туман — самый высокий из



холмов. По свидетельствам, восходящим к 1908 году, во время наводнений Ком Туман, Телль Азиз и Дафбаби превращались в остров Таймун. Российские учёные-геофизики, работавшие в составе экспедиции, сделали палеогеографические реконструкции, на основе которых показали, что воды Нила подходили очень близко к Ком Туману, окружая его с северо-востока, но никогда не затопляли его, то есть подтвердились свидетельства столетней давности.

Более чем за десятилетний период исследований, выполненных российской экспедицией, собран богатейший материал о жизни города. В культурном слое — его толщина более 15 м — отчётливо видны пласты римского, птолемеевского, саисско-персидского времён. Сделаны находки, датированные Древним (около 2707/2657—2170/2120 гг. до н. э., согласно хронологии Бекерата) и Новым (1550—1069 гг. до н. э.) царствами.

Фараон Априй (VI в. н. э.), правитель Саисской династии — последней династии египетских фараонов, — построил на Ком Тумане не только дворец, но и укрепленный военный лагерь. Во время раскопок в 2015 году стало ясно, что дворец и лагерь окружала стена, толщина которой достигала

Обнаруженный российскими египтологами памятник осматривает министр по делам древностей Арабской Республики Египет М. эль-Дамати (второй справа).

11 м. Она защищала дворец и лагерь и от природных катаклизмов, и от врагов.

Российские археологи изучили 140 м сохранившейся части стены. Её внешнюю поверхность покрывал белый раствор. По мнению немецкого египтолога Курта Зете (1869—1934), белый цвет символизировал Верхний Египет и его победу над Нижним.

В ходе раскопок обнаружилось, что стена саисского времени покоилась на ещё более ранней, датируемой годами существования Нового царства. Систематическое бурение на глубину 10 м в 2015 году по линии север—юг вдоль открытой части стены принесло открытие: здесь определённо находилось поселение и в период Древнего царства.

**Доктор исторических наук
Галина БЕЛОВА, директор Центра
египтологических исследований РАН.**

Фото Сергея Иванова.



● ИЗ СЕМЕЙНОГО АРХИВА

ЖАЛОВАННАЯ ГРАМОТА

Станислав РОШЕТ.



Силуэт Ж.-Д. Рашетта. 1 сентября 1784 года. Художник И.-Ф. Антинг. Репродукция из рукописного альбома Антинга. Бумага, тушь.

Известно, что в строительстве и обустройстве Санкт-Петербурга активное участие принимали иностранцы — архитекторы, скульпторы, художники... Был среди них и мой далёкий предок французский скульптор Жак-Доминик Рашетт (1744—1809).

В Россию он приехал в 1779 году по приглашению генерал-прокурора князя А. А. Вяземского на должность модельмейстера (директора над моделями) Императорского фарфорового завода. С этого времени его жизнь связана с Петербургом. Жак-Доминик прожил на новой родине тридцать лет, здесь окрепли и расцвели его творческие способности. Перечисление созданных им произведений впечатляет: статуя «Императрица Екатерина II в образе Кибелы», памятник в рост генерал-фельдмаршалу П. А. Румянцеву-Задунайскому, надгробные памятники екатерининскому фавориту А. Д. Ланскому, канцлеру князю А. А. Безбородко, бюсты уральского заводчика П. А. Демидова, художника Г. И. Козлова, барельеф и бюст математика Леонарда Эйлера, барельефы супругов графа И. Г. и графини



Грамота на пожалование дворянского достоинства и герба статскому советнику Якову Рашету (воспроизведены первые четыре страницы). 1810 год. Пергамент, золото, орешковые чернила, киноварь, темпера. Санкт-Петербург. Собственность С. Н. Рошета.

А. А. Чернышевых, барельефы и бюсты членов императорской семьи. Статуи и барельефы работы Рашетта украшают Большой каскад и ковш Морского канала Петергофа, Агатный павильон в Царском Селе, Казанский собор в Санкт-Петербурге.

Пришло и официальное признание: 20 июля 1785 года «господин Рашетт»* избран академиком скульптуры, 18 августа 1800 года утверждён профессором Петербургской академии художеств. Успешным было продвижение по службе: в 1786 году Рашетт произведён в чин коллежского асессора, через семь лет пожалован надворным советником, а затем и коллежским советником. Вскоре был награждён орденом Святой Анны II степени, а 13 декабря 1806 года «приведён к присяге на вечное подданство России» (в тексте присяги он поименован как Яков Рашет). По Табели о рангах чин статского советника (V класс) давал Рашету с потомством право быть причисленным к российскому дворянству.

Соответствующие документы об этом были составлены, но 10 июня 1809 года скульптор скончался. Грамота «в воздаяние

его (Якова Рашета) ревностных заслуг на пожалование ему с нисходящим потомством дворянского достоинства и дворянского герба» была подписана императором Александром I после кончины скульптора. Жалованную грамоту 27 июня 1812 года



Портрет Карла-Мартина (Карла Яковлевича) Рашетта. Неизвестный художник. Холст, масло. Государственный музей-заповедник «Павловск».

* Потомки скульптора Рашета, жившие в Советском Союзе, в целях конспирации взяли себе фамилию Рошет.

получил его сын Карл. С этого времени грамота, существующая в единственном экземпляре, хранилась в семье старшего представителя рода Рашет по мужской линии. Последним владельцем грамоты был праправнук скульптора — мой дед Иван Яковлевич Рашет (1871—1930), у которого оказался весь семейный архив. Грамота и архив, находившиеся после смерти деда у бабушки, пропали в Великую Отечественную войну. Судьба Жалованной грамоты с тех пор оставалась неизвестной...

Все эти подробности из истории рода стали доступны мне совсем недавно. Старшее поколение оберегало своих родившихся в Советском Союзе потомков от опасных знаний об иностранном происхождении, о дворянском титуле, о Жалованной грамоте. Только в 1999 году я впервые познакомился с творчеством моего далёкого предка: в Русском музее была организована выставка фарфора и скульптуры, посвящённая Жаку-Доминику Рашетту. В залах музея экспонировалось 65 произведений из фарфора и 13 скульптур. Фарфоровая пластика Рашетта вошла в состав многих императорских сервизов. Он был автором многочисленных работ в декоративно-прикладном искусстве и монументальной скульптуре.

Я испытал восторг от увиденного... и стыд от того, что знакомство с творчеством моего предка состоялось так поздно! К выставке Русский музей издал каталог, составленный научными сотрудниками музея Еленой Вениаминовной Карповой и Ириной Петровной Поповой при участии Тамары Носович — сотрудницы Государственного музея-заповедника «Петергоф».



Печать с дворянским гербом рода Рашетт. Бронза, дерево. Высота 10 см. Санкт-Петербург. Собственность С. Н. Рошета.

Сразу после посещения выставки началась моя работа в архивах Петербурга и Москвы. Я искал и изучал документы по генеалогии и истории семьи, составлял списки работ, участвовал в заседаниях Русского генеалогического общества. И к своему удивлению, обнаружил, что историей рода Рашетт интересуются потомки скульптора и мои дальние родственники из Канады, Италии, Франции. Завязались знакомство и переписка с зарубежными представителями рода. Появились новые открытия из истории семьи. Результатом стала публикация книги «Скульптор Жак-Доминик Рашетт» (СПб., 2011). На обложке книги изображён силуэтный портрет Ж.-Д. Рашетта, выполненный в 1784 году известным художником-силуэтистом Иоганном-Фридрихом Антингом (1753—1805) в его рукописном альбоме. Рядом с силуэтным портретом в альбоме есть строки, написанные рукой скульптора и посвящённые Антингу:

ПРОИСХОЖДЕНИЕ РИСУНКА

*С помощью линии рисунок
 создаёт образ,
который наш глаз различает
 в каждом предмете,
будь то образ, отразившийся
 в водной глади
или же возникший в нашем
 воображении,
дабы смягчить боль разлуки.
Так нежная Дибютад^{*}, ведомая
 своей любовью,
Очертила контур удаляющейся
 тени.
Вспоминайте Вашего покорнейшего
 и любящего Вас.
Д. Рашетт.*

На фарфоровом заводе Её Величества Императрицы всея Руси.
1 сентября 1784.

В упомянутой книге о Жаке-Доминике Рашетте приводится целая галерея портретов представителей нашего рода, однако портрет самого скульптора отсутствует. Литературные и архивные поиски в России и за рубежом не дали результата. Неужели Ж.-Д. Рашетт не оставил своего автопорт-

* Дибютад — дочь горшечника, опечаленная тем, что возлюбленный собирается её покинуть, запечатлела его образ на стене, обведя углём исчезающую тень.

рета или он не дошёл до нас? Возможно, его портрет хранится в фондах российских музеев под чужим именем, как это произошло с портретом сына скульптора Карла Яковлевича Рашетта.

Книга, изданная в 2011 году небольшим тиражом, не поступала в продажу и быстро разошлась среди родственников, друзей, коллег, работников архивов и музеев. И вскоре появились счастливые находки и открытия.

Старший научный сотрудник Русского музея, знаток русской иконографии XVIII — первой половины XIX века Юрий Григорьевич Епатко по старинной фотографии, опубликованной в книге, и по наградам атрибутировал хранившийся под чужим именем в Государственном музее-заповеднике «Павловск» живописный портрет первой четверти XIX века как изображение Карла Яковлевича (Карла-Мартина) Рашетта (1772—1830).

В петербургском архиве мне попало на глаза письмо из Баку. Отправитель — действительный статский советник Яков Иванович (второй) Рашет (правнук скульптора — Якова Ивановича (первого)). Получатель — его дочь Наталья Яковлевна, воспитанница Училища ордена Святой Екатерины. Письмо, отправленное 20 апреля 1899 года и полученное в Петербурге 27 апреля того же года, запечатано сургучной печатью очень хорошей сохранности с дворянским гербом рода Рашет. Тогда я понял, что кроме Жалованной грамоты существовала ещё одна семейная реликвия и символ дворянского рода — дворянская печать. Оказалось, что печать и несколько сургучных отпечатков хранятся у моей двоюродной сестры Валентины Яковлевны Рошетт. Она, дочь Якова Ивановича (третьего) (1905—1971), бережно хранила семейную реликвию много лет и теперь подарила её мне.

Хочется вспомнить ещё один удивительный эпизод. Однажды в моей электронной почте появился приятный сюрприз! Незнакомый доброжелатель и любитель старины сообщал, что ему случайно стало известно: у одного «частного лица» в Караганде находится Жалованная грамота на дворянство Якова Рашета, подписанная 15 марта 1810 года императором Александром I.

Завязалась переписка, в результате которой мой новый знакомый выясняет, что я прямой потомок скульптора и именно тот человек, который его интересует. Через



Мир и Победа. Аллегория Ништадтского мира. 1725 год. Скульптор П. Баратта. Италия. Мрамор. СПб., Летний сад. Фото С. Н. Рошета.

некоторое время узнаю, что «частное лицо» и нынешний владелец грамоты уже третий антиквар, через чьи руки она прошла. И наконец, мой новый знакомый, который оказался коллекционером, сообщает, что совсем недавно грамота перешла в его собственность в обмен на старинные серебряные монеты, хотя он искренне полагает, что место этой грамоты в моём доме. Вскоре я получил замечательные сканы, фотографии высокого разрешения. Техническая экспертиза фотографий позволила утверждать, что, с большой вероятностью, речь идёт об оригинале грамоты. Теперь оставалось только встретиться с моим знакомым и увидеть грамоту. В назначенное время встреча состоялась.

И вот, едва сдерживая волнение, я держу нашу семейную реликвию в руках...

Три пергаментных листа (6 страниц), потемневших от времени, условий хранения и со следами ожогов. На всех страницах — рукописный текст. Используются золото, орешковые чернила, киноварь, темпера. ⇨



Аллегория Ништадтского мира. 1781 год. Ж.-Д. Рашетт. Бисквит. СПб. Частное собрание.

Первая страница занята Большим Императорским титулом с Императорским гербом в верхней части. Здесь перечислены все губернии, входящие в состав Российской империи. Текст написан золотом и заключён в рамку с изображениями гербов всех губерний.

Вторая страница содержит текст, в котором объявляется о пожаловании дворянского достоинства статскому советнику и кавалеру Якову Рашету «в воздаяние его ревностных заслуг».

Третья и четвёртая страницы включают изображение пожалованного Якову Рашету дворянского герба и его описание.

На пятой странице — собственноручная подпись императора Александра I и дата пожалования — 15 марта 1810 года.

Шестая страница содержит примечания Сената и Департамента Герольдии.

Все страницы, кроме первой, написаны орешковыми чернилами и золотом. Вверху

каждой страницы помещён вензель императора Александра I.

Прошло много дней... Судьба вновь обретенных реликвий очень волновала меня. Я решил, что надёжным и достойным местом хранения Жалованной грамоты и дворянской печати моего рода мог бы стать Отдел геральдики Государственного Эрмитажа, и предпринял все необходимые для этого шаги.

На этом поиски новых свидетельств о жизни и творчестве скульптора Ж.-Д. Рашетта в России не закончились. Надежду на то, что его архив и новые произведения найдутся, даёт последнее открытие. Недавно обнаружена неизвестная ранее работа Ж.-Д. Рашетта. Это бисквитная (неглазурованный фарфор) копия мраморной скульптурной композиции Летнего сада, стоящей перед северным фасадом Летнего дворца Петра I. Здесь на гранитном постаменте установлена мраморная композиция с надписью: «Мир и Победа. Аллегория Ништадтского мира. П. Баратта. Италия. 1725». Скульптурная композиция была заказана по указанию Петра I итальянскому мастеру Пьетро Баратта. Она символизирует победоносное окончание Северной войны и заключение Ништадтского мирного российско-шведского договора, по которому Россия получила земли на побережье Балтийского моря. Скульптура аллегорически изображает победу России над могущественным северным соседом — шведским королём Карлом XII. Россия в образе античной женской фигуры попирает ногой шведского льва, над которым парит российский державный орёл. Другая женская фигура, олицетворяющая богиню победы Нику, венчает Россию лавровым венком.

Фарфоровая группа, выполненная в бисквите, была покрыта толстым слоем пыли и грязи. Когда владелец отмыл скульптуру, на плинте справа под якорем проступили монограмма и дата: «R. f. 1781». Антиквар обратился за консультацией в Русский музей. Специалисты установили, что подпись в виде инициала «R. f.» расшифровывается как «Rachette fecit» («Рашетт выполнил»). Такая подпись Жака-Доминика Рашетта встречается на некоторых произведениях мастера. Из небытия явилось ещё одно творение модельера.

Надеюсь, что со временем найдётся также и портрет скульптора, обнаружатся его архив и пока неизвестные работы.

Евгений ГИК, мастер спорта по шахматам.

Продолжаем краткий экскурс в дебютную теорию. Прошлый раз речь шла об открытых дебютах, сегодня на очереди полуоткрытые. Если судить по числу названий этих дебютов, то это самая малочисленная группа, но зато почти все они, в отличие от открытых, постоянно встречаются в супертурнирах. А лидером безусловно является сицилианская защита, одно из самых острых и популярных начал. Кстати, если чёрным по турнирному положению необходима победа, то на 1. e2-e4 они почти всегда отвечают 1...c7-c5, затеывая необозримые осложнения на доске.

К полуоткрытым относятся также защита Каро—Канн, французская защита, защита Алехина и скандинавская. Дебюты эти определяются ответом чёрных на движение королевской пешки.

СИЦИЛИАНСКАЯ ЗАЩИТА

1. e4 c5 2. Kf3. Самое распространённое продолжение. Редко встречается гамбит Мора — 2. d4 cd 3. c3 dc 4. K:c3; сицилианский гамбит — 2. b4 cb 3. a3; закрытая система — 2. Kc3 Kc6 3. g3, 4. Cg2 и 5. d3 (белые отказываются от раннего d2-d4).

2...d6. Есть и много других возможностей: 2...Kf6 (если белые отвечают теперь 3. e5, то возникает система Рубинштейна), 2...Kc6, 2...e6, 2...g6 и 2...a6. Каждый из этих ходов определяет самостоятельное разветвление, хотя часто дело сводится к перестановке ходов.

3. d4 cd 4. K:d4 Kf6 5. Kc3.



Одна из точек отсчёта в сицилианской защите. У белых преимущество в центре, но асимметричное положение на доске обещает увлекательную игру со взаимными шансами. Теперь **5...a6** ведёт к варианту Найдорфа, причём **6. Cg5** даёт атаку Раузера, а **6. Cc4** — атаку Созина. Ход **5...g6** приводит к варианту дракона (обратите внимание на расположение чёрных пешек d6, e7, f7, g6 и h7), а ходы **6...e6** или **6...Kc6** — к шевенингенскому варианту. Все эти разветвления могут возникнуть и в случае 2...e6 или 2...Kc6, но указанные ответы имеют и самостоятельное значение. После **2...e6 3. d4 cd 4. K:d4 a6** получаем систему Паульсена, продолжение **2...Kc6 3. d4 cd 4. K:d4 Kf6 5. Kc3 e5** ведёт к челябинскому варианту, а при **4...g6** в последнем случае имеем так называемый ранний дракон.

Каждая из упомянутых разновидностей и схем «сицилианки» далее распадается на множество других

систем и вариантов. Их возникает так много, что легко и запутаться! Но если вы стремитесь к острой, комбинационной игре, обязательно возьмите этот дебют на вооружение и выберите чёрными что-нибудь подходящее для себя.

ЗАЩИТА КАРО—КАНН

Когда-то защита Каро—Канн считалась очень пассивной, подобно русской партии в открытых дебютах. Но в последние годы её теория бурно развивается, и дебют занял достойное место среди других полуоткрытых начал.

1. e4 c6. Опять название дебюта определяется ответом чёрных на первый ход.

2. d4 d5. А вот теперь всё зависит от белых, которые могут пойти по одному из трёх путей:

3. ed cd 4. c4 — атака Панова;

3. e5 Cf5 (реже играют 3...c5) и здесь 4. c4, 4. Kf3 или 4. Kc3 — закрытая система;

3. Kc3 de 4. K:e4. Теперь возможно 4...Kf6 5. K:f6+ef или 5...gf (система Нимцовича), к классической системе ведёт **4...Cf5 5. Kg3 Cg6**, весьма распространённым является 4...Kd7 и 5...Kgf6 (развивая коня, но не допуская сдвоения пешек) — современный вариант или, иначе, система Петросьяна—Смыслова.

4...Kd7 5. Kg5. Раньше теория рассматривала только 5. Kf3 или 5. Cc4, но затем немедленный выпад коня на g5 вытеснил другие продолжения.

5...Kgf6. Реже встречается 5...Kdf6.

6. Cd3 e6 7. K1f3 Cd6. ⇨



Одна из актуальных позиций. У чёрных несколько пассивная, но весьма прочная позиция. Попытки пробить её нередко приводят к обратному результату.

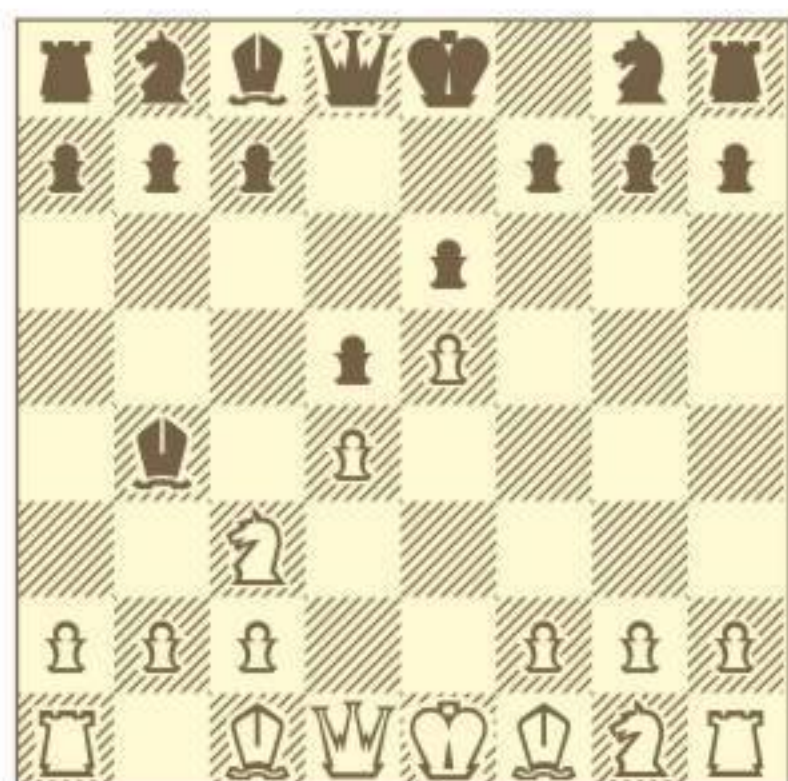
ФРАНЦУЗСКАЯ ЗАЩИТА

1. e4 e6 2. d4. Система Чигорина 2. Фе2 в наше время выглядит несколько экзотической.

2...d5. Сейчас размен на d5 ничего не сулит белым. Но есть немало любителей системы Нимцовича — 3. e5. Однако главные разветвления связаны с острым 3. Кс3 или более спокойным 3. Кd2.

3. Кс3 Сb4. Наиболее распространённый ответ. Сдача центра **3...de 4. К: e4** ведёт к системе Рубинштейна, ход **3...Kf6** характеризует классический вариант.

4. e5. Главное продолжение, хотя у белых есть и много других: **4. ed, 4. Cd3, 4. Ke2, 4. Cd2, 4. a3, 4. Фg4.**



В позиции на диаграмме основной ответ **4...c5**, но встречается также **4...Ke7, 4...b6** и **4...Фd7**. Разветвления на этом не заканчиваются, но мы ставим точку и переходим к другому ходу конём.

3. Кd2. Определяет систему Тарраша.

3...c5. Размен на e4 опять ведёт к системе Рубинштейна. Острую игру обещает **3...Kf6 4. e5 Kfd7 5. Cd3 c5 6. c3.**

4. ed ed 5. Сb5+ Кс6 6. Kgf3. Далее обе стороны заканчивают развитие, но после размена на c5 и образования изолированной пешки «d» чёрные испытывают определённый дискомфорт.

ЗАЩИТА АЛЕХИНА

1. e4 Kf6 2. e5 Kd5 3. d4 d6. Теперь 4. c4 Kb6 5. f4 ведёт к варианту четырёх пешек. Но чаще играют 4. Kf3 Cg4 5. Се2. В обоих случаях у белых небольшой перевес в центре. Хотя есть любители избирать защиту Алехина чёрными, в целом популярность её сейчас невелика.

ЗАЩИТА

ПИРЦА—УФИМЦЕВА

1. e4 d6 2. d4 Kf6 3. Кс3 g6. Дебют напоминает староиндийскую защиту, о которой речь пойдёт в рассказе о полузакрытых дебютах. Отличие состоит в том, что у белых ещё не сделан ход c2-c4. Благодаря этому чёрным легче подорвать центр противника, но сэкономленный темп и преимущество в пространстве обеспечивают белым инициативу. Далее играют 4. f4 с острой игрой либо 4. Kf3, что ведёт к более спокойным позициям. Какой вариант предпочесть, как обычно, дело вкуса.

СКАНДИНАВСКАЯ ЗАЩИТА

1. e4 d5 2. ed Ф:d5. Некоторые предпочитают 2...Kf6, и сохранить пешку белым не удаётся: 3. c4 c6 4. dc К:c6 с серьёзной инициативой у чёрных. Но после 3. d4 К:d5 4. c4 Kb6 5. Кс3 у белых активная позиция.

3. Кс3 Фа5. Отступают ферзём и на d6 и на d8.

4. d4 Kf6 5. Kf3. Шансы белых выше.

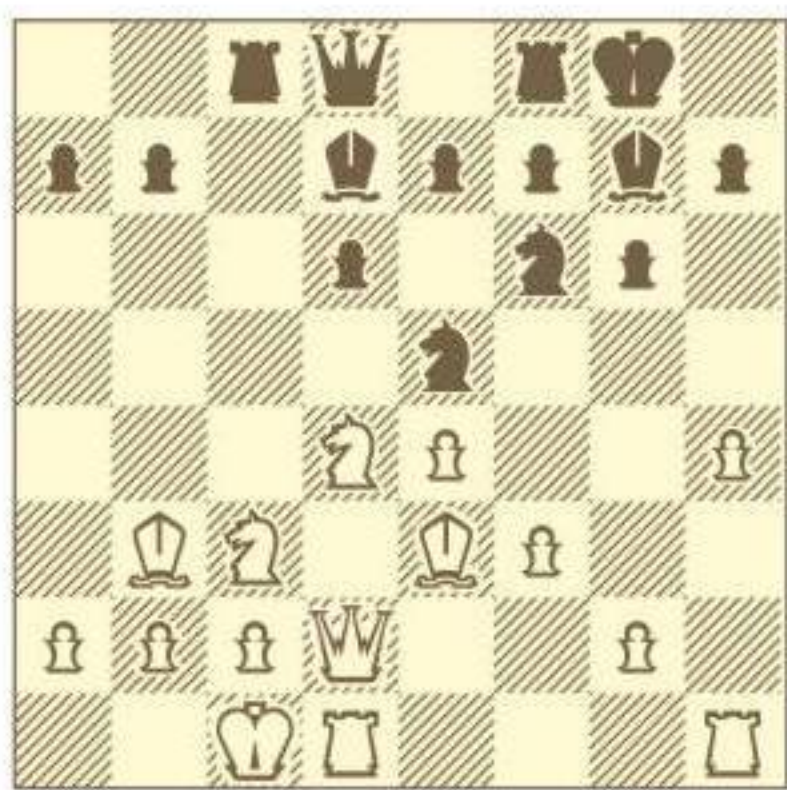
Подобно тому как «испанка» — главный открытый дебют, «сицилианка» — главный полуоткрытый. Ей и посвящены все три партии, выбранные для иллюстрации. Одним из крупнейших специалистов защиты во всей истории является Гарри Каспаров. Неслучайно две партии взяты нами из второго матча Карпов — Каспаров, в котором Гарри стал 13-м чемпионом мира. Обе яркие победы одержаны им в данном дебюте.

№ 1. КАРПОВ — КОРЧНОЙ Финальный матч претендентов, 2-я партия Москва, 1974

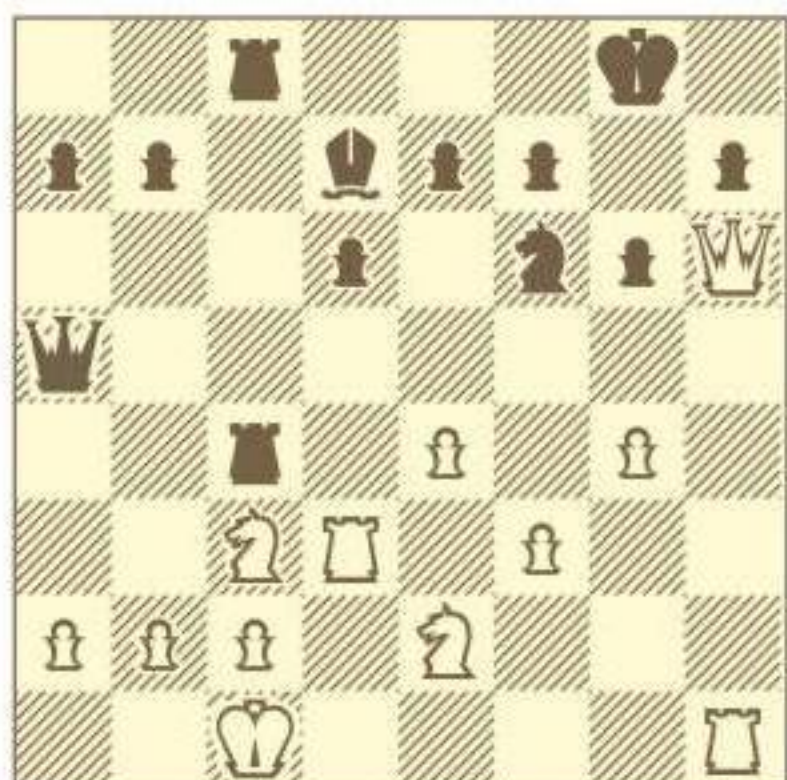
Сицилианская защита

1. e4 c5 2. Kf3 d6 3. d4 cd 4. К:d4 Kf6 5. Кс3 g6. Хотя после этой партии поединка прошло более четырёх десятилетий, она до сих пор остаётся одним из самых ярких образцов в теории варианта дракона. **6. Се3 Cg7 7. f3 Кс6 8. Фd2 0-0 9. Сс4 Cd7 10. h4 Лс8.** Модное некогда перемещение на c8 королевской ладьи (Фа5 и Лf8-c8) позднее было полностью вытеснено появлением на этом поле ферзевой ладьи. Кроме того, ход h2-h4 чёрные ныне встречают симметричным h7-h5 (сейчас или на следующем ходу). **11. Сb3 Ke5 12. 0-0-0.**

Возможно и немедленное h4-h5.



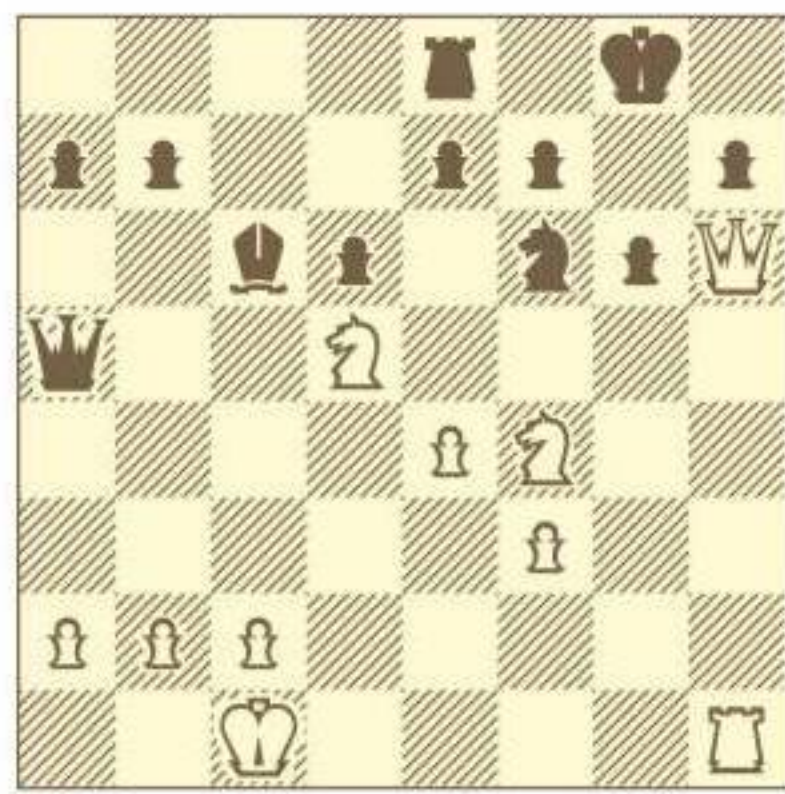
12...Кс4. Чёрные не используют последнюю возможность предотвратить опасное вскрытие линии «h». **13. С:c4 Л:c4 14. h5.** К острой игре ведёт и **14. g4.** **14...К:h5 15. g4 Кf6.** Актуальная в те годы позиция. У белых здесь масса путей развития атаки — **16. Лdg1, 16. Кd5, 16. Сh6, 16. e5.** Однако Карпов выбрал скромное отступление конём на e2, специально подготовленное к матчу. **16. Кde2!** Смысл этого хода в укреплении пункта с3, поскольку в варианте дракона типовая жертва качества на с3 обычно даёт чёрным богатую контригру. При случае конь e2 может быть переброшен и для прямой атаки на неприятельского короля. **16...Фa5.** Видимо, надёжнее **16...Ле8,** чтобы в ответ на **17. Сh6** отступить слоном в угол. **17. Сh6 С:h6 18. Ф:h6 Лfc8 19. Лd3!я.**



Именно этот ход был придуман Карповым при подготовке к матчу. Избыточно защищая пункт с3, белые освобождают коня e2 для атаки. Модные тогда продолжения **19. Лd5** и **19. g5** не опасны для чёрных, к тому же Корчной наверняка был готов к ним. А после скромного перемещения ладьи он погрузился в долгое раздумье.

19...Л4с5? Поразительно, но уже это отступление ладьи ведёт к форсированному выигрышу белых. И после **19...Се6 20. g5 Kh5 21. Kg3 Фе5 22. К:h5 gh 23. Ф:h5** у них заметный перевес. Упорнее всего было предложенное Ботвинником **19...Фd8. 20. g5.** Кони с3 и f6 защищают своих королей и поэтому должны держаться до последнего, например, уход чёрного коня с f6 сразу повлечёт вторжение белого на d5. **20...Л:g5 21. Лd5!** Конечно, не **21. Кd5 Л:d5,** и главный охранник чёрной крепости, конь f6, остаётся в живых. **21...Л:d5 22. К:d5 Ле8.** Теперь ферзь не успевает вернуться в свой лагерь: **22...Фd8 23. Кef4 Фf8 24. К:f6+** и **20. Ф:h7×.** Если же **22...Kh5,** то **23. К:e7+** и **24. К:c8.**

23. Кef4 Сс6.



Необходимо взять пункт d5 под контроль, иначе последует **К:f6+** и **Кf4-d5** с матом. На **23...Се6** белые задумали **24. К:e6 fe 25. К:f6+ ef 26. Ф:h7+ Кpf8 27. Ф:b7 Фg5+ 28. Кpb1 Ле7 29. Фb8+ Ле8 30. Ф:a7** (но не **30. Лh8+?? Кrg7,** и выигрывают уже чёрные, которые грозят **31...Фg1×**) **30...Ле7 31. Фb8+ Ле8 32. Ф:d6+** — своеобразная, редко встречающаяся «мельница».

24. e5! Перерезая всю ту же пятую горизонталь. От обилия эффектных возможностей разбегаются глаза, а между тем только этот прорыв решает дело. Не выигрывает прямолинейное **24. К:f6+ ef 25. Kh5 Фg5+ 26. Ф:g5 fg 27. Кf6+ Кrg7 28. К:e8+ С:e8.**

24...С:d5. После **24...de 25. К:f6+ ef 26. Kh5** мат неизбежен. **25. ef ef.** И здесь не поздно было проиграть: на **26. Kh5?** (с угрозой **26...gh 27. Лg1+** и **28. Фg7×**) следует отрезвляющее **26...Ле1+!**

26. Ф:h7+ Кpf8 27. Фh8+. Чёрные сдались. Если **27...Кре7,** то **28. К:d5+ Ф:d5 29. Ле1+.**

№ 2. КАРПОВ — КАСПАРОВ Матч на первенство мира, 16-я партия Москва, 1985

Сицилианская защита

1. e4 c5 2. Кf3 e6 3. d4 cd 4. К:d4 Кс6 5. Кb5 d6 6. с4 Кf6 7. К1с3 a6 8. Ка3. Эта позиция встречалась на практике несчётное число раз, обычное продолжение здесь **8...Се7 9. Се2 0-0 10. 0-0 b6 11. Се3 Сb7,** строя неприступную крепость. Однако к этому матчу Каспаров приготовил сюрприз. **8...d5?!** Хотя эта жертва пешки впервые была осуществлена двадцатью годами раньше

в партии Хонфи — Дели (Венгрия, 1965), именно Каспаров продемонстрировал скрытые ресурсы чёрных. **9. cd ed 10. ed Kb4.**



В партии-первоисточнике белые объявили шах — 11. Фа4+ и после 11...Cd7 12. Фb3 Се7 могли развить инициативу посредством Се2, 0-0 и Лd1. Однако выпад слонем 12...Cg4 или 12...Cf5 обеспечивал чёрным полную правную игру. В 12-й партии, где Каспаров впервые применил свою заготовку, Карпов ответил 11. Сс4 и на 11...Cg4 ограничился скромным 12. Се2, через шесть ходов — 12...C:e2 13. Ф:e2+ Фе7 14. Се3 Кb:d5 15. Кс2 К:e3 16. К:e3 Фе6 17. 0-0 Сс5 18. Лfe1 0-0 последовало соглашение на ничью. Вскоре после матча были опубликованы интересные анализы, посвящённые позиции, возникающей после 11. Сс4 Сg4 12. Фd4, и в конце концов было установлено, что у чёрных достаточная контригра.

11. Се2 Сс5. Конечно, чёрные могли вернуть пешку назад — 11...Кb:d5, но после 12. 0-0 Се7 (12...C:a3 13. Фа4+) 13. К:d5 К:d5 14. Cf3 Се6 15. Кс2 у белых перевес в эндшпиле. **12. 0-0.** Понятно, что рокируются здесь автоматически. А правильное решение

заключается в 12. Се3!, что Карпов применил только в следующем году. Интересно, что такой манёвр слонем его тогдашний тренер Игорь Зайцев обнаружил ещё до этой партии. Впоследствии его нашёл также киевский мастер Костюченко, который первым и «обнародовал» идею. Таким образом, ценное теоретическое открытие сделали независимо друг от друга два шахматиста. Партия Карпов — Ван дер Виль (Брюссель, 1986) развивалась так: 12. Се3! С:e3 13. Фа4+! Кd7 14. Ф:b4 Сс5 15. Фе4+ Кpf8 16. 0-0 b5 17. Кс2 Кf6 18. Фd3 g6 19. Cf3 Cf5 20. Фd2 h5 21. Кd4 Сg4 22. Кс6 Фd6 23. Ке4 К:e4 24. С:e4, и у чёрных нет компенсации за пешку.

12...0-0 13. Cf3. Конечно, контрудар d6-d5 уже не так удивил белых, как в 12-й партии, но домашняя подготовка Гарри оказалась на более высоком уровне. Стратегический план чёрных довольно оригинальный: они не собираются отыгрывать пешку, а как можно скорее завершают мобилизацию сил. Инициатива Каспарова вскоре примет угрожающий характер, и прежде всего из-за неудачного расположения коня на a3, поэтому следовало увести его с края доски — 13. Кс2 или 13. Кс4, неплохо и 13. Сg5. В партии Барбулеску — Виртензон, сыгранной через месяц после матча (Люцерн, 1985), чёрные забрали пешку: 13...Кb:d5 14. К:d5 Ф:d5 15. Ф:d5 К:d5 16. Cf3 Се6 17. Лfd1 Кf6 (сильнее 17...Кс3!) 18. Лас1 С:a3 19. ba, и окончание получилось тяжёлым для них.

13...Cf5 14. Сg5 Ле8 15. Фd2?! Возвращая пешку — 15. Кс4 Cd3 16. a3 С:c4 (16...C:f1 17. ab С:c4 18. bc) 17. ab С:b4 18. Ле1 Л:e1 + 19. Ф:e1, белые получали позицию со взаимными шансами. 15...b5 16. Лад1 Кd3 17. Каb1. Решающая ошибка. Карпов всё ещё пытался сохранить лишнюю пешку, а необходимо было 17. d6! и на 17...Ла7 — 18. Кd5 с острой игрой. Возможно, чёрные пошли бы на новую жертву — 17...Ф:d6 18. С:a8 Л:a8, но за качество уже можно и пострадать. Теперь инициатива чёрных стремительно растёт. **17...h6 18. Ch4 b4 19. Ка4 Cd6 20. Сg3 Лс8 21. b3.**



21...g5! Невооружённым глазом видно, что фигуры чёрных доминируют по всей доске, а пешка «d» не имеет значения. Сейчас нельзя ни 22. Кb2 С:b2 23. Ф:b2 g4, и белые без фигуры, ни 22. Се2 из-за 22...Ке4! Таким образом, коня d3 не удаётся выкурить со своего места. Финал партии Каспаров проводит с большой энергией. **22. С:d6 Ф:d6 23. g3 Кd7 24. Сg2 Фf6! 25. a3 a5 26. ab ab 27. Фа2 Сg6 28. d6 g4! 29. Фd2 Кpg7 30. f3 Ф:d6 31. fg Фd4+ 32. Кph1 Кf6! 33. Лf4 Ке4 34. Ф:d3 Кf2+ 35. Л:f2 С:d3 36. Лfd2 Фе3! 37. Л:d3 Лс1 38.**

Kb2 Фf2! 39. Kd2 Л:d1+ 40. К:d1 Ле1+. Белые сдались.

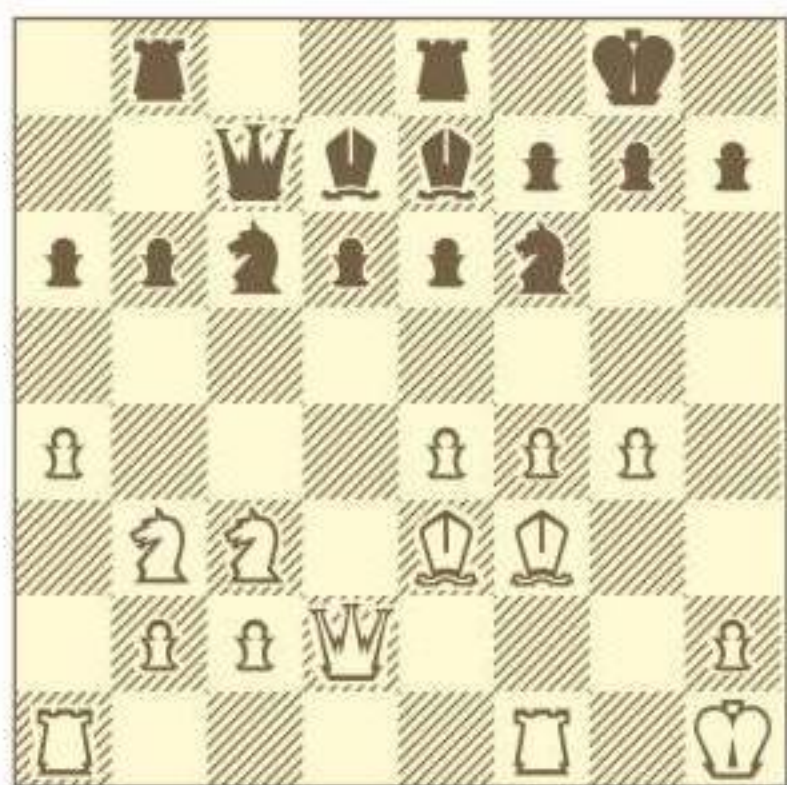
Любопытно, что эта партия была признана одной из лучших в истории. Безусловно, это высшее творческое достижение Каспарова в том давнем матче. После встречи Каспаров вышел вперёд и сохранил лидерство до самого конца.

**№ 3. КАРПОВ — КАСПАРОВ
Матч на первенство мира,
24-я партия
Москва, 1985**

Сицилианская защита

Ещё один эпизод из этого исторического матча. В последней встрече поединка Карпову нужна была победа, тогда он сравнивал счёт и сохранял корону. Однако в самой решающей партии Каспаров был на коне, взял верх и сменил своего соперника на троне.

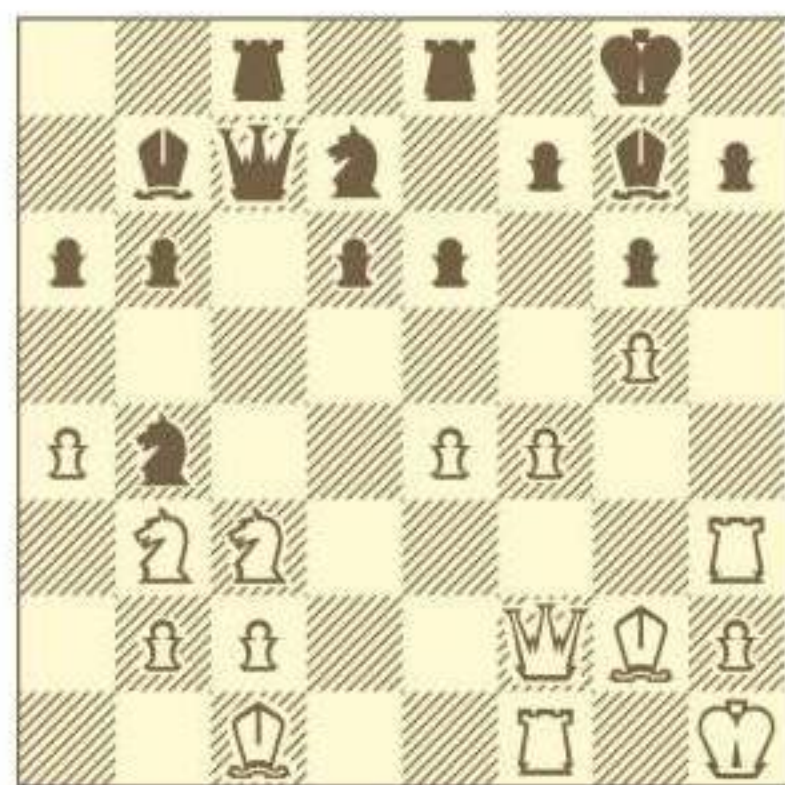
1. e4 c5 2. Kf3 d6 3. d4 cd 4. К:d4 Kf6 5. Кс3 а6 6. Се2 е6 7. 0-0 Се7 8. f4 0-0 9. Kph1 Фс7 10. а4 Кс6 11. Се3 Ле8 12. Cf3 Лb8 13. Фd2 Cd7 14. Kb3 b6 15. g4.



В 18-й партии Карпов сыграл 15. Cf2 и чёрные быстро уравнивали игру. Под занавес белые действуют намного острее. Надо сказать, что эта партия не только подвела итоги марафона двух «К» 1984/1985

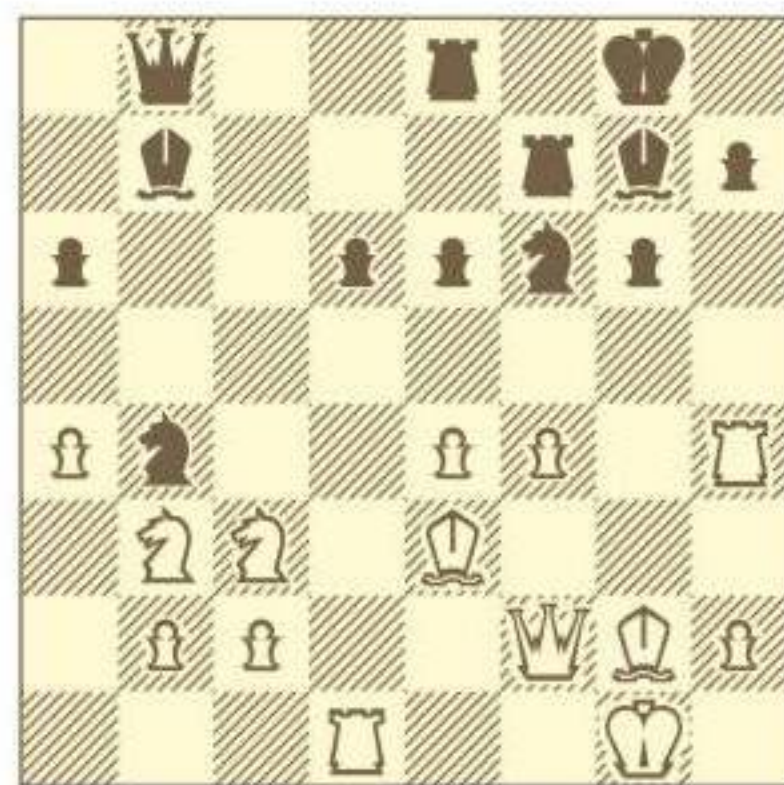
года (72 партии!), но и завершила дискуссию вокруг сицилианской защиты, — никогда больше в их схватках не возникал этот дебют, более того, никогда Карпов не избирал против Каспарова ход 1. e2-e4!

15...Cc8 16. g5 Kd7 17. Фf2 Cf8 18. Cg2 Cb7 19. Lad1 g6 20. Cc1 Лbc8 21. Лd3 Kb4 22. Лh3 Cg7. На каждом ходу имеется множество интересных разветвлений, которые мы здесь не в состоянии рассмотреть. Опубликовано много исследований этой партии (комментарий самого Каспарова занял десятки страниц), но исчерпывающий анализ вряд ли возможен даже с помощью компьютера.

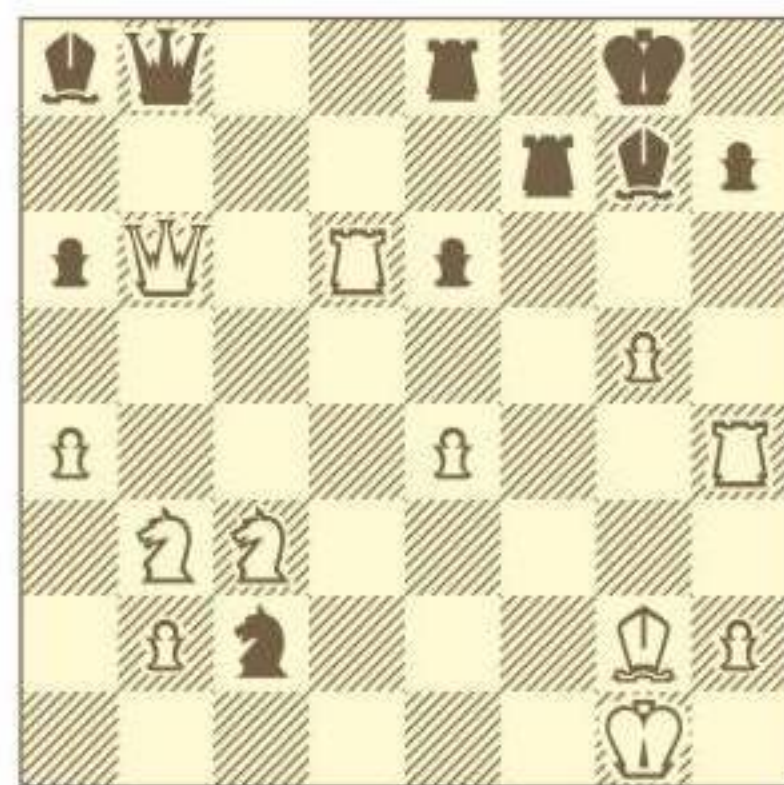


23. Се3. В этой критической позиции у белых был последний шанс побороться за корону, продолжая энергично 23. f5! Рядом точных ходов чёрные могли выйти из опасной зоны, но их ещё надо было найти за доской. **23...Ле7 24. Kpg1.** Седьмая линия защищена, и теперь 24. f5 запаздывает. **24...Лсе8 25. Лd1 f5 26. gf К:f6 27. Лg3?** План перестройки ладей, придуманный чёрными, довольно остроумный, но связан с жертвой пешки, которую Карпов должен был принять. После 27. С:b6 Фb8 28.

а5 е5 29. f5 gf 30. ef Kph8 позиция оставалась достаточно напряжённой. **27...Лf7 28. С:b6 Фb8 29. Се3 Kh5 30. Лg4 Kf6 31. Лh4.** Конечно, Карпов мог здесь форсировать ничью: 31. Лg3 Kh5 с повторением ходов, но она была равносильна для него поражению.



31...g5! 32. fg Kg4! Лишая белых возможности пожертвовать ферзя — 32...К:e4 33. Ф:f7 + ! Кр:f7 34. К:e4 с опасной контратакой. **33. Фd2 К:e3 34. Ф:e3 К:c2 35. Фb6 Са8! 36. Л:d6.** Меняя ферзей, белые ещё могли рассчитывать на мирный исход, но они сжигают все мосты.



36...Лb7! 37. Ф:a6 Л:b3 38. Л:e6 Л:b2 39. Фс4 Kph8 40. е5 Фа7+ 41. Kph1 С:g2+ 42. Кр:g2 Kd4+. Белые сдались. Карпов первым поздравил Каспарова с завоеванием звания чемпиона мира.



ЧЕТЫРЕ КИЛОМЕТРА ТАЙН

Летний антарктический сезон 2014/15 года мало чем отличался от других ежегодных экспедиций: научные исследования включали океанографические, гидробиологические, метеорологические, гидрографические, озонметрические наблюдения. Все эти работы участники 60-й Российской антарктической экспедиции (РАЭ) — сотрудники тридцати двух научных и образовательных организаций — проводили непосредственно на борту научно-экспедиционного судна «Академик Фёдоров» и на нескольких российских антарктических станциях: Мирный, Прогресс, Новолазаревская, Беллинсгаузен и Восток. Последняя стоит особняком: работы, которые ведут на этой самой холодной (температура зимой порой достигает -80 градусов Цельсия) и наиболее удалённой от побережья станции, находятся под пристальным вниманием общественности всего мира уже несколько десятилетий. Ведь прямо под ней, подо льдом, на глубине 4000 м, располагается одноимённое реликтовое озеро.

Первое проникновение в девственные воды подлёдного озера Восток произошло в феврале 2012 года. Тогда были по-

лучены ледяные керны, образованные замёрзшей озёрной водой, поднявшейся вверх по буровой скважине. Этих ледяных образцов биологи ждали с нетерпением и надеждой: вдруг в них обнаружат необычную, неведомую нам жизнь? Ждали их и химики и гидрологи. Сколько в воде подлёдного озера кислорода, а значит, возможна ли в нём жизнь? Есть ли там другие газы? Почему соприкоснувшийся с водой буровой снаряд мгновенно покрылся ржавчиной? Ведь так не бывает в чистой воде! Откуда в озеро поступает вода? Как на протяжении тысячелетий менялся гидрологический режим водоёма? Но, увы, на все эти вопросы ответов пока нет. Причины — ошибки, сделанные при первом проникновении в озеро, из-за чего вода смешалась с буровой жидкостью, а также невозможность получения проб воды прямо из водоёма.

Теперь, спустя три года, 25 января 2015-го, стальной бур снова достиг водной толщи озера. В этот раз буровикам удалось избежать нежелательного избыточного подъёма воды и смешения её с буровой жидкостью: снаряд поднимали медленно, и когда три часа спустя он наконец достиг по-

◀ *Разгрузка продуктов для сотрудников станции Восток с самолёта, прибывшего со станции Прогресс.*

верхности, то весь был облеплен льдом. Это была чистая, намёрзшая озёрная вода, образцы которой тут же отобрали для исследования. Через несколько суток вся озёрная вода, поднявшаяся на 70 м вверх по скважине, замёрзла, её вновь разбурили и добыли новые ледяные керны, которые сразу поместили в холодильники и затем отправили на Большую землю для тщательного изучения.

Что оно покажет, пока неясно: ведь и на этот раз пробы воды непосредственно из озера получить не удалось. К нынешней экспедиции специалисты Петербургского института ядерной физики им. Б. П. Константинова разработали прототип обогреваемого пробоотборника с видеокамерой. Устройство протестировали в скважине (на глубине 3500 м), получили изображение её стенок и дна, но в озеро не опускали. А значит, пока нельзя со стопроцентной надёжностью сказать, что организмы, которые могут быть обнаружены в ледяных кернах, — это обитатели озера, а не скважины. Да и газовый и изотопный состав воды, по которому можно проследить историю развития озера, и в этот раз точно установить не удалось. Ведь при медленном замерзании в условиях, отличающихся от озёрных (по температуре и давлению), концентрация растворённых в воде газов меняется, достигая других — равновесных для новых условий — значений.

Между тем буровой снаряд и в этот раз после кратковременного контакта с озёрной водой оброс ржавчиной. Так что вопрос о содержании кислорода и присутствии агрессивных ионов в, казалось бы, чистой воде подлёдного озера остаётся весьма актуальным. Впрочем, кое-что в ледяных кернах 2012 года исследователи всё же



Вечернее бурение 25 января 2015 года, во время которого произошло проникновение в озеро. Лебёдкой управлял начальник отряда Владимир Зубков.

обнаружили. Рассматривая под микроскопом образцы с глубин 3768,4 — 3769,3 м, они заметили не только оксиды железа и частицы сплава железо-медь-цинк, из которого изготовлены элементы бурильного оборудования, но и силикаты, ильменит, кварц, корунд и карбонат кальция (в форме кальцита). Наличие последнего свидетельствует о том, что вода в озере ледникового происхождения содержит ионы кальция, то есть «жёсткая», и это довольно удивительно. Авторы исследования предположили, что где-то в озере имеются гидротермальные источники.

Однако интересны не только ледяные образцы, полученные непосредственно из водоёма, но любые другие ледяные керны, вырезанные из четырёхкилометрового ледового панциря. Исследование электропроводности и изотопного состава образцов, добытых с больших глубин (лёд озёрного происхождения — так называемый конжеляционный), даёт возможность узнать, как образовалось озеро, какова там гидрологическая обстановка. Например, в пробах, полученных с глубины 3607 м над



Керн с глубины 3709 м. Это чистая замёрзшая озёрная вода.

озером Восток, обнаружен резкий скачок соотношения тяжёлых и лёгких изотопов кислорода и водорода во льду. «Это говорит о том, что в древние времена в озере что-то резко изменилось, — рассказывает младший научный сотрудник Арктического и антарктического НИИ (Санкт-Петербург, ААНИИ) Анна Козачек. — Найденный в конжеляционном льду прослой минеральных включений указывает на то, что этот лёд формировался над островом».

Таких островов в озере Восток, оказывается, несколько. Тот из них, что оказался в районе одноимённой станции Восток, по размеру занимает примерно 1% площади водоёма.

Помимо конжеляционного льда тщательному изучению подлежит и атмосферный — так называют верхнюю часть ледового панциря, который образуется из атмосферных осадков. Он может рассказать, как менялся климат на Земле, какие происходили природные катаклизмы. Например, ледяные керны, полученные на станции Восток с глубин 428—449 м, относят ко времени 25—30 тысяч лет назад. В нынешнем сезоне в них начали искать следы извержения новозеландского супер-

вулкана Таупо, произошедшего 26,5 тысячи лет назад и сопровождавшегося огромными вулканическими выбросами. Следы извержения могут быть слои с вулканическим пеплом или растворённые во льду сульфаты. А вот изменение изотопного состава атмосферного льда (относительное уменьшение в нём содержания дейтерия и тяжёлого изотопа кислорода ^{18}O) может быть косвенным признаком похолодания, которым сопровождаются некоторые извержения супервулканов.

В летнем сезоне 2014/15 года РАЭ исследовала двадцатиметровый керн из скважины, пробурённой неподалёку от станции Восток, и установила глубину залегания слоя, содержащего осадки, образованные при извержении другого супервулкана — Тамбора в Индонезии, — произошедшего в 1815 году. В данном случае дата извержения достоверно известна, поэтому можно довольно точно установить возраст льда на данной глубине.

Исследования в районе станции Восток могут принести множество новых открытий. Вопрос лишь в том, когда работы будут продолжены. Ведь сезон 2014/15 года из-за финансовых проблем может стать последним.

Татьяна ЗИМИНА.

ОДИН ИЗ ПЕРВЫХ...

Лариса СОЛОВЬЁВА.

Эдмонд Мур Гамильтон — американский писатель, классик научной фантастики, родился в Янгстауне (штат Огайо), учился на инженера, но высшего образования так и не получил. Его первый рассказ «Чудовище-бог Мамурта» появился в августовском номере журнала «Сверхъестественные истории» в 1926 году. Но настоящая известность к Гамильтону пришла, когда через два года в августовском и сентябрьском номерах вышла повесть «Гаснущие звёзды» из цикла «Межзвёздный патруль». Она поразила читателей вселенским размахом: звезда Альт сошла со своей «межзвёздной орбиты» и движется прямо на нашу Солнечную систему; земляне вынуждены вступить в смертельную схватку с враждебной цивилизацией... Фактически повесть стала предтечей «космических опер».

С тех пор Гамильтон публиковался во всех американских журналах, печатавших научную фантастику. Его рассказ «Остров безрассудства» (1933) был награждён премией Жюль Верна как лучший научно-фантастический рассказ года. В 1967 году писатель получил весьма престижную премию «Зал славы первого фэндома», которая вручается только признанным классикам фантастики, таким как Айзек Азимов, Эдгар Райс Берроуз и Клиффорд Саймак.

С 1940 по 1944 год выходил журнал научной фантастики, посвящённый только приключениям капитана Фьючера (он так и назывался «Капитан Фьючер») — бесстрашного и предприимчивого искателя приключений в Галактике и его соратников (робот Грэг, андроид Ото и «живой мозг» Саймон Райт), описанных Э. Гамильтоном. Позже истории о капитане Фьючере послужили основой для научно-фантастического сериала, в создании которого участвовали художники Франции, Германии и Японии.

Эдмонд Гамильтон одним из первых стал писать о дальнейшей эволюции



Рисунок Фрэнка Пауля.

Эдмонд Гамильтон (1904—1977) — американский писатель, входит в группу отцов-основателей современной научно-популярной фантастики.

человечества и о скрытых возможностях разума. А чего стоит предложенный им вариант космического корабля, который в современной научной литературе получил название «разгонного»! Суть его в том, что корабль добывает топливо с помощью гигантских электромагнитов, собирая космический газ и перерабатывая его в энергию...

Первоначальный вариант рассказа, который журнал предлагает вниманию читателей, напечатан в 1926 году в газете «Электрическая жизнь». В том же номере была опубликована заметка о состоявшемся в Буэнос-Айресе судебном процессе над неким доктором, производившим «святотатственные» эксперименты над животными и людьми. Согласно воспоминаниям вдовы Александра Беляева — классика российской фантастики, — именно эта газета с рассказом и заметкой послужила толчком к созданию знаменитого романа «Человек-амфибия».

Сам Гамильтон признавался: «Как бы я оценил собственный вклад в научную фантастику? Это трудный вопрос. Хотя я никогда не ограничивал себя космической тематикой, всё же я написал множество произведений такого рода, выразив свою веру в то, что грядущее освоение космоса станет величайшим приключением человечества».





Рисунок Финлей Виргия.

РОЖДЁННЫЙ МОРЕМ

Эдмонд ГАМИЛЬТОН.

Шесть лет назад нам с Эриком Ли не было и шестнадцати. Мы жили в маленьком городке во Флориде, на берегу Атлантики. Как-то жарким летним утром мы с ним отправились на побережье. Море — раскалённое, бирюзовое — лениво накатывалось на острые кораллы, тянувшиеся вдоль берега.

Наконец я остановился, стянул рубашку и объявил:

— Пойду охлаждаюсь. Ты со мной?

Эрик нахмурился, помрачнел, беспокойство явно читалось во взгляде его чёрных глаз.

— Не пойду, Фрэнк...

— Пошли, — нетерпеливо повторил я. — Твой отец ничего не узнает. Почему он запрещает тебе плавать?

— Думаю, боится, что утону или случится что-то в том же духе, — ответил друг. — В любом случае он взял слово, что я и близко к воде не подойду.

— Наверное, он не в себе, если взял такое обещание, — усмехнулся я, сбрасывая сандалии.

Джон Ли и в самом деле был самым эксцентричным из жителей Стоктона. Тотский мужчина лет пятидесяти, он приехал вместе с сыном в наш городок несколько лет назад. Построил небольшой домик на северной оконечности, неподалёку от бухты. Он всегда был спокойным и вежливым, но, разговаривая с ним, вы сразу замечали, что этот человек не слишком-то обращает на вас внимание, словно постоянно думает о чём-то ещё. Эрика тоже отчасти считали «не от мира сего». Пожалуй, я был его единственным приятелем.

Однако в то утро я немного злился на Эрика и мне в голову пришла озорная мысль.

— Иди сюда, — сказал я, стараясь выглядеть совершенно невинным. — Посмотри, что тут.

Эрик, ничего не подозревая, подошёл к коралловому обрыву. У его ног раскинулась лагуна глубиной в несколько футов. Сделав вид, что собираюсь нырять, я схватил Эрика за плечи и столкнул в воду.

Мгновение или два я стоял, наблюдая, как приятель бултыхается под водой, в любую минуту готовый вытащить его. Потом увидел, как Эрик нырнул и поплыл. Он разрезал водную гладь подобно рыбе. Прошла минута, а Эрик и не думал останавливаться. Он плыл вдоль берега, не выказывая никаких признаков усталости, и находился под водой уже больше двух минут! Это было так удивительно, что нервы мои не выдержали. Я нырнул следом за ним.

Подхватив приятеля за плечи, я потащил его к берегу.

— Придурок, ты ведь мог утонуть, — набросился я на Эрика. — Как тебе удалось задерживать дыхание так долго?

— А я не задерживал, — воскликнул Эрик. — Я дышал под водой.

Глаза его сверкали от восторга.

— Дышал под водой? — воскликнул я. — Да ты сумасшедший! Никто такого не может делать!

— А я могу! — воскликнул он. — И в воде мне так легко дышится... — Он весь светился от счастья. — Это удивительно... Прохлада, зелень и такая красота. Я почувствовал себя, словно попал домой...

— Чепуха, — резко оборвал я его. — Должно быть, ты просто можешь задерживать дыхание дольше, чем остальные, не более того.

— Эрик, что ты делаешь?!

Это был его отец. Видимо, он шёл по берегу, но мы его не замечали.

— Ты плавал в море, — произнёс мужчина, не сводя глаз с сына.

Тот опустил голову:

— Да, папа. Я не хотел, но...

— Это я столкнул его!

Эрик поднял голову и внимательно посмотрел на отца:

— Но папа, послушай... Оказывается, я могу дышать под водой!

— Ему показалось, мистер Ли, — снова вмешался я. — Он просто надолго задержал дыхание, вот и всё.

Я ожидал, что Джон рассердится, слушая чепуху, которую нёс Эрик. Но тот стоял совершенно спокойно, смотрел на

сына, и странная печаль плескалась в его взгляде.

— Пойдём домой, сын, — наконец сказал он, — хочу поговорить с тобой.

Эрик бросил на меня тревожный взгляд, после чего вылез из воды и побрёл за отцом. Я смотрел им вслед, и странное, неприятное чувство охватывало меня. Я подумал, что втянул друга в неприятности...

Только через два дня мы с Эриком встретились снова.

— Отец наказал тебя за то, что ты плавал? — спросил я.

Эрик только головой покачал.

— Нет. Только попросил, чтобы я никому об этом не рассказывал...

Что-то в парне изменилось, словно какая-то искорка заблестела в глазах. И странное дело... с тех пор мы почти не виделись с Эриком. Потом я уехал учиться в колледж и вернулся домой только после окончания, чтобы продолжить дело отца в его офисе. Тогда-то я узнал, что Джон Ли умер почти полтора года назад, а Эрик пропал сразу после похорон. Никто не видел, как он покинул город, никто не знал, куда он уехал. Маленький домик, принадлежащий семье Ли, стоял заколоченным.

Но как-то вечером, возвращаясь домой, я всё же увидел в окнах хижины Ли свет и сразу направился туда. Через окно была видна комната, залитая светом масляной лампы. Эрик сидел за столом, обхватив голову руками.

Когда я постучал, он поднял голову, быстро подошёл к двери и спокойно поздоровался, ничуть не удивившись.

— Привет, Фрэнк. Много времени прошло с тех пор, как мы виделись в последний раз.

— Где ты был всё это время?

— В отъезде, — прошептал старый приятель.

— В отъезде? — с удивлением повторил я. — Ты имеешь в виду за океаном?

— Я имею в виду в океане, — уточнил Эрик. — Далеко отсюда живёт морской народ, и в моих жилах течёт их кровь. Я

сделал ошибку... и вынужден был вернуться на сушу.

Прищурившись, я внимательно смотрел на него. Было что-то странное в его лице, когда прозвучали эти странные слова.

А потом парень печально усмехнулся.

— Ты всегда считал меня немного сумасшедшим, не так ли, Фрэнк... потому что в тот день я сказал, что могу дышать под водой?

— Я думал, ты давно выбросил из головы эту чепуху, — спокойно заметил я.

— День, когда ты столкнул меня в воду, стал поворотным в моей жизни. В этот день я узнал, кто такой мой отец и кто я на самом деле.

Я буквально рухнул на стул. А Эрик говорил и говорил. Наверное, ему хотелось поделиться хоть с одним человеком своими переживаниями.

По словам Эрика, он ощущал смесь возбуждения и любопытства, когда в то злополучное утро последовал за отцом. Он одновременно верил и не верил в свои только что открытые удивительные способности.

— Как ты думаешь, почему я никогда не разрешал тебе купаться в море? — спросил его отец. — Не хотел, чтобы ты обнаружил то, что отличает тебя от других людей, даже от меня самого.

— Ты имеешь в виду... то, что я могу дышать под водой? — быстро спросил Эрик. — Ты знал об этом, пап?

Мужчина кивнул.

— Да, знал. Твои лёгкие не похожи на лёгкие обычного человека. Ты можешь дышать воздухом, но, кроме того, твои лёгкие также могут забирать воздух из воды, как лёгкие многих животных, обитающих в воде. Да и тело твоё отчасти отличается. Мускулы расположены несколько по-иному, что позволяет выдерживать давление воды на большой глубине. У тебя зрачок больше, из-за этого ты более чувствителен к свету. Всё твоё тело приспособлено к жизни под водой.

— Выходит, я своего рода уродец? — нахмурился Эрик.

— Нет, — печально вздохнул отец. — Ты унаследовал эти странности от матери.

— Но ты всегда говорил, что она была испанкой, что вы встретились и поженились в Вест-Индии.

— Я лгал, надеялся, что ты не узнаешь правду о себе. Хотел, чтобы ты прожил

жизнь, как обычный человек, чтобы ты был счастлив. Но теперь...

Джон выдержал долгую паузу.

— Это случилось пятнадцать лет назад, на острове Мартинике, — начал он. — Меня списали на берег с каботажного судна по здоровью. Местные жители оказались дружелюбными и приняли меня с радостью. Я снял бунгало вдали от деревни. Толстая старуха-полукровка матушка Блоис была у меня за кухарку и домохозяйку. Я ходил под парусами и рыбачил. В общем, несколько месяцев я наслаждался жизнью... А потом налетел ураган. Два дня он свирепствовал, а когда ветер утих, жители деревни стали приводить в порядок хижины и убирать мусор. Я решил пройтись по берегу. Мой взгляд привлекло нечто непонятное на песке. Подбежав ближе, я обнаружил, что это — девушка... Она была белой, но не как мы... розово-белые... а зеленовато-белой. С густой гривой чёрных волос, в короткой тунике, сплетённой из зелёных водорослей. Красавица...

Она оказалась жива, но сердце билось едва слышно. Подняв девушку на руки, я осторожно перенёс её в дом. Старая домохозяйка, увидев бедняжку на кушетке, закричала от ужаса.

— *C'est unedupeople delamer!* — А потом повторила то же на английском. — Она из морского народа!

— О чём вы говорите? Я нашёл эту девушку на берегу, и, судя по всему, она нахлебалась воды.

— Нахлебалась воды?.. Нет, нет, *m'sieu*. Морские люди не могут утонуть, они плавают как рыбы.

Из невнятных речей матушки Блоис я понял, что многие местные жители верят в существование морского народа; верят, что они обитают где-то глубоко под водой, и редко кому выпадает удача увидеть их.

— Она точно из них... штормом её вынесло на берег, — уверенно объявила домохозяйка. — Лучше будет отнести её туда, где вы её нашли, *m'sieu*.

Я с негодованием объявил, чтобы она не говорила глупостей, а потом начал приводить в себя несчастную девушку.

В первую очередь я попытался сделать искусственное дыхание, чтобы вода вышла из лёгких. К моему удивлению, в лёгких у неё не оказалось воды. Затем я

обнаружил странную вещь. Тело девушки, хоть я осмотрел его очень поверхностно, определённо отличалось от тела обычного человека... У неё было совершенно иное устройство дыхательного аппарата.

В тот момент, когда я раздумывал о том, что бы ещё предпринять, девушка пришла в себя. Она открыла глаза и с удивлением уставилась на меня. Потом огляделась, закашлялась и заговорила со мной на языке, подобного которому я никогда раньше не слышал. Я попытался успокоить её, но девушка продолжала просить о чём-то, а потом начала задыхаться. Я не мог понять, с чем это связано.

И тут девушка с трудом поднялась с кушетки, увидела через окно синее море, плескавшееся всего в нескольких сотнях метров от домика, и, покачиваясь, прошла к двери мимо меня, мимо Блоис, которая отшатнулась, чуть не завопив от ужаса. Девушка шла к морю.

Возле моего бунгало раскинулась большая лагуна с чистой, спокойной водой. Незнакомка нырнула. Конечно, я тогда подумал, что несчастная не в себе, и бросился в воду следом, чтобы её спасти. А потом сквозь толщу прозрачной, спокойной воды я увидел нечто удивительное. Девушка плавала под водой, и я видел, что она дышит, выпуская пузырьки изо рта, как порой делают ныряльщики.

«Морской народ! — подумал я. — Выходит, это правда!»

Другого объяснения не было. Хотя я с трудом мог поверить, что девушка — представительница неизвестной расы, обитающей под водой.

У незнакомки на теле было множество синяков, царапин и ссадин, и следующие несколько дней она плавала в спокойной лагуне, восстанавливая силы. Я же всё больше времени проводил на берегу, наблюдая за ней и пытаясь с ней поговорить.

Вскоре мы нашли общий язык. Я узнал, что её дом находится в глубинах Атлантики. Её народ — несколько сотен мужчин и женщин — избегал суши. Она же слишком далеко уплыла от поселения, когда её настиг шторм.

Матушка Блоис по-прежнему пребывала в ужасе. Суеверные жители деревни стали обходить мой дом стороной.

Прошло недели три, а девушка всё ещё плавала в лагуне возле дома. Она полнос-

тью восстановила силы и могла бы уплыть, но...

Взгляд отца затуманился.

— Да, я полюбил эту странную девушку из морского народа, который давным-давно отпочковался от рода людского, вернувшись назад, в воду. И хотя она была из иного мира и могла только ненадолго оставаться на суше, мы всё-таки полюбили друг друга и поженились.

Наша свадьба выглядела странной, и странной оказалась наша жизнь в следующие несколько месяцев. Эта жизнь больше напоминала сон. Никто не тревожил нас, а суеверный страх держал в отдалении жителей деревни. Будущее меня несколько не беспокоило... Я был счастлив.

Но моя морская жена увядала на глазах. Я видел, как медленно, месяц за месяцем тают её силы. Иногда ей становилось нехорошо, и в такие минуты она предпочитала оставаться одна. Наконец как-то вечером, она уплыла и не вернулась. Проходила одна ночь за другой, но она так и не возвращалась. Я обезумел из-за страха, но ничего не мог поделать.

Потом она вернулась ко мне в последний раз. В ту ночь в небе светила полная луна и море напоминало огромное озеро расплавленного серебра. По крайней мере с берега, где я стоял, мне казалось именно так. И когда я увидел жену, плывущую среди невысоких серебряных волн, я заметил, что она держит что-то в руках. Это был крошечный ребёнок, который дышал под водой точно так же, как его мать. Это был наш сын.

Она умерла... А ты, Эрик, остался жив. Вместе с тобой я покинул Мартинику, чтобы ты никогда не узнал, что отличаешься от других. Думал, так будет лучше. И поэтому приехал сюда. Я запретил тебе подходить к воде. Может быть, мне стоило увезти тебя с побережья. Но... Я не мог покинуть море. Оно словно притягивало к себе, напоминая о твоей матери...

Теперь, Эрик, ты узнал правду. Ты, возможно, первый и единственный человек, совместивший в себе способности двух народов. Но если люди узнают, что ты способен жить и дышать под водой, они могут решить, что ты балаганный уродец.

— Я не скажу никому, отец, — пообещал он. — Но я могу снова купаться... теперь,

когда всё знаю? Ты даже представить себе не можешь, как это удивительно — плавать под водой! Прохладно, умиротворённо и... ты отпустишь меня?

Джон с грустью посмотрел на переполненное надеждой лицо сына.

— Понимаю, что ты чувствуешь, — это кровь морского народа, она зовёт тебя в море. Но никто не должен знать о твоих способностях. Обещаешь?

— Обещаю! — воскликнул мальчик.

Так для Эрика началась новая жизнь. Теперь большую часть времени он проводил в море. Вскоре он понял, что может находиться под водой бесконечно долго, изучая новый мир.

Мальчик скользил между высокими странными зарослями зелёных и золотистых водорослей, которые колыхались в такт подводным течениям. Вокруг плавали креветки и морские коньки, сверкающими молниями проносились косяки кефали.

Эрик подолгу сидел в изысканном саду, где ветви «деревьев» напоминали пурпурные рога, оплетённые яркими морскими анемонами, которые медленно раскрывались и закрывались. Здесь ползали крабы и морские звёзды. Тут и там сновали алые рыбы-белки и сверкающие как бриллианты рыбы-ангелы. А иногда над головой неспешно проплывала большая зелёная морская черепаха.

Случалось, что налетал шторм, ломая и смывая кораллы, он уносил их в бушующей пене. Если шторм заставал его в море, Эрик предпочитал прятаться в тёмных морских глубинах.

В день семнадцатилетия Эрик спросил у отца:

— Как думаешь, где они живут?

Джон сразу понял, кого имеет в виду сын.

— Должно быть, прячутся где-то там, на востоке, в глубинах океана.

— Хотелось бы встретиться с ними, — чуть поколебавшись, заявил Эрик. — Они ведь похожи... на меня.

— Нет! — безапелляционно объявил отец. — В твоих венах течёт кровь морского народа, но ты не один из них. Так что выбрось эти мысли из головы.

Эрик больше не говорил на эту тему с отцом, поскольку видел, что подобные разговоры того огорчают.

После смерти отца Эрик заколотил окна и двери маленького дома, пошёл на берег и

прыгнул в воду. Он взял с собой только пояс с длинным острым ножом — единственное, что могло понадобиться в пути.

Он поплыл на восток, ориентируясь по солнцу. Каждый час Эрик останавливался, отдыхал, поднявшись на поверхность, давая мускулам и телу расслабиться. Дважды за день юноше удалось выловить небольших рыбок. Он давно уже научился питаться сырой рыбой. В пресной воде он не нуждался, испытывая жажду только на берегу.

Ночью Эрик спал, свернувшись клубочком, уткнув голову в колени, плавая под водой у самой поверхности, покачиваясь на тёплых мягких волнах. Дважды он просыпался в ту ночь.

Первый раз Эрик сразу почувствовал: что-то не так, — и, открыв глаза, обнаружил, что к нему подбираются две белые акулы. В тот же миг он выхватил нож, приготовившись встретить незваных гостей. Он и до того убивал акул и барракуд, так как мог плавать столь же быстро, как они, а человеческий разум и нож давали ему несомненное преимущество в подобной схватке. Но разбудившая его парочка, словно почувствовав, что перед ними опасный противник, развернулась и исчезла.

Второй раз он снова проснулся от сильной вибрации, источник которой, судя по всему, находился совсем рядом. Вынырнув на поверхность, он увидел тёмную гладь океана под низко нависшим небом, ряды сверкающих иллюминаторов и залитые светом палубы круизного лайнера, медленно проходившего мимо. Эрику показалось, что сама гладь океана вибрирует в такт танцевальной музыке, доносившейся с верхних палуб.

Эрик лишь приблизительно знал, куда держать путь. По его расчётам, он уже находился в тех краях, где обитал морской народ, но пока не замечал никаких признаков его присутствия.

Он плавал в этих водах уже неделю. На седьмое утро Эрик спал, как всегда, свернувшись клубочком, у поверхности воды, когда почувствовал, как что-то осторожно коснулось его тела. Он моментально проснулся, но было слишком поздно. Холодное, толстое, похожее на верёвку щупальце крепко обхватило его тело, прижав руки к бёдрам.

Это был гигантский белый кальмар. Эрик никогда раньше не видел кальмаров такого размера. Огромная, трепещущая белая масса с двумя огромными плоскими глазами-тарелками и огромной головой. Юноша отчаянно бился, но никак не мог добраться до ножа, висевшего на поясе. Чудовище всё ближе подтягивало его к себе. А потом Эрик услышал странный низкий крик.

Краем глаза он заметил тень, вынырнувшую откуда-то снизу. Это была девушка с блестящими тёмными глазами. В одной руке она держала нож из обломка раковины, которым принялась кромсать гигантское щупальце.

Чудовище отшвырнуло Эрика, а потом отступило и скрылось в тёмных глубинах, выпустив облако едких чернил. Незнакомка взяла Эрика за руку. В её низком, мурлыкающем голосе звучали командные нотки.

— Не понимаю тебя, — ответил он.

К этому времени солнце уже поднялось. Его яркий свет осветил новую знакомую. Кожа девушки была с лёгким зеленоватым оттенком. Одета она была в облегающую тунику, сотканную из волокон тёмно-зелёных водорослей. Волосы струились за спиной тёмным облаком, лицо выглядело милостивым. Какое-то время они так и висели в воде, разглядывая друг друга, а потом девушка, коснувшись пальцем своей груди, произнесла:

— Аана.

Он попытался произнести своё собственное имя. Но так как прежде никогда не говорил под водой, у него это получилось не сразу.

— Эрик, — наконец выдавил он, улыбаясь.

Аана ловко повернулась, махнула рукой, делая знак, чтобы Эрик следовал за ней. Они плыли около часа, пока не добрались до длинного, уходящего вниз склона. Последовав за ней, Эрик увидел сверкающие леса розовых кораллов, а на другой стороне разлома находился вход в настоящий коралловый город, где повсюду были небольшие пещеры. Множество морских людей сновали по своим делам, детишки играли в залитой солнцем зеленоватой морской воде.

С губ Ааны сорвался мурлыкающий звук, и она вместе с Эриком устремилась к подводной деревне.

— Нуун!

Люди моря подняли головы, а потом, словно рыбы, метнулись к ним. Они плыли по обе стороны от Ааны и её спутника, с удивлением взирая на последнего. Он слышал, как люди моря обсуждают его на своём мурлыкающем языке, задают какие-то вопросы и Аана иногда отвечает на них.

Девушка проплыла через толпу и остановилась перед уступом. Мужчины были крупнее женщин, все темноволосые, темноглазые, их гибкие тела тоже прикрывали туники, сплетённые из морских водорослей. Все они носили ножи из обломков раковин, а некоторые были вооружены каменными топорами с рукоятками из кости.

Женщины держали крошечных, темноглазых детей в перевязях на груди, а те, что повзрослее, сами плавали и кружили в толпе. Часть морских людей расступилась и дала проплыть человеку, увидев которого, Эрик сразу понял: это старейшина.

Аана приблизилась к нему и что-то промурлыкала нежным голосом, показывая то на себя, то на Эрика. Нуун несколько раз взглянул на него и наконец произнёс несколько слов глубоким, вибрирующим голосом. Эрик догадался, что старейшина позволил ему поселиться с людьми его племени.

Несколько дней Аана, плавая в залитых солнцем водах, над расселиной и коралловой деревней, произносила названия тех или иных предметов.

Постепенно Эрик научился воспроизводить мурлыкающие звуки их речи. Язык морского народа оказался несложным, и Эрик очень скоро начал успешно осваивать его.

Новые друзья отнесли к нему дружелюбно. В первый же вечер его накормили белыми ломтями сырой рыбы, пикантными морскими улитками и зелёными бутонами каких-то растений.

Когда пришёл вечер и стало темнеть, они начали разбредаться по своим пещеркам — каждый спешил к своей семье.

Эрика отвели в коралловую пещеру, где вместе с Ааной жили её отец, Нуун, и младший брат — улыбчивый юноша Чол, который устроился у самого входа.

Вскоре Эрик совершенно освоился. Он быстро выучил язык и смог говорить со всеми.

⇒

— Ты не из наших, — как-то сказал ему Нуун. — Но я не слышал, чтобы кто-то из морских людей жил особняком.

— Моя мать из вашего народа, но отец жил на суше.

— Выходит, ты наполовину принадлежишь суше, — задумчиво протянул Нуун. — Если бы я знал раньше... Люди суши всегда были врагами нашего народа.

— Но я не человек суши! — запротестовал Эрик. — Я приплыл сюда, чтобы найти вас.

Нуун оставался задумчивым.

— Люди суши всегда были жестокими, — объявил он. — Хотя давным-давно они тоже жили в море.

— Вы хотите сказать, что морской народ существовал до того, как люди переселились на сушу? — удивился Эрик.

— Наши легенды говорят о том, — подтвердил Нуун, — что род человеческий зародился в море. Давным-давно они обитали в океанах. Но некоторые племена попали в ловушку, со временем оказавшись во внутренних морях, которые землетрясения отделили от океана. А когда моря высохли, у людей не осталось выбора, они вынуждены были отправиться по суше в поисках пищи. Постепенно они утратили умение дышать под водой. Тела их изменились. Со временем они заселили все континенты. А потом люди суши перестали смотреть на нас как на равных и пытались убить нас при первой же возможности. Поэтому мы стали покидать прибрежные воды, которые испокон веку были нашим домом, уходя всё дальше и дальше от берегов. Но мы не можем жить на больших глубинах. Только в этих краях мы обнаружили удобные отмели. Поблизости нет больших островов, здесь не плавают суда. Но если они вдруг появляются, мы прячемся. К сожалению, нас становится всё меньше и меньше, и я боюсь, что это — последнее поселение морских людей. — Закончив рассказ, Нуун выдержал долгую паузу, а потом спросил: — Скажи, а люди суши помнят нас или даже забыли о нашем существовании?

— Полностью не забыли, — ответил Эрик. — До сих пор среди людей ходят легенды о русалках, как они их называют. Но в этих легендах больше выдумки, чем правды, и мало кто в них верит.

— Это хорошо, — задумчиво протянул Нуун. — Если люди не знают, что мы существуем, они не станут охотиться на нас, — а потом он прибавил, задумчиво глядя на Эрика: — Хотел бы я, чтобы в твоих жилах не было ни капли крови людей суши. Боюсь, что твоё появление навлечёт на нас неприятности.

— Нет! — уверенно воскликнул Эрик. — Я люблю ваш народ и не причиню ему вреда.

— Наша кровь сильнее, чем кровь людей суши, — уверенно объявила Аана. — Иначе почему он отправился нас искать?

Так Эрик стал одним из людей моря. Днём он часами вместе с Ааной рассекал тёплые, зеленоватые, залитые солнечным светом воды. Иногда они отправлялись исследовать подводные леса губок, заплывали в мрачные гроты, где вечно покачивались морские веерные кроны и высокие стволы ветвистых пурпурных кораллов тянулись вверх, словно мексиканские кактусы, а над садами сверкающих анемонов с нежными лепестками колыхались гроздьё окрашенных на концах щупалец.

Вместе с Чолом, Ааной и другими людьми моря Эрик охотился на крупных рыб. Но большую часть времени люди моря проводили за игрой. И вокруг деревни коралловых пещер постоянно носились их дети.

Однако Эрик больше всего любил светлые ночи, полнолуния. Окрестные воды превращались в чёрно-серебристый волшебный мир магии, и за каждым пловцом тянулся мерцающий след. В такие ночи морские люди любили плавать парами бок о бок...

Морской народ вёл простую, спокойную жизнь. Дважды за те месяцы, что Эрик прожил среди них, кто-то умирал... Одного мужчину выбросило волной на острые скалы, и он разбился насмерть. А потом, как-то ночью, одна из женщин стала жертвой чудовища из глубин...

Однажды в углу коралловой пещеры Эрик заметил светящийся камень, правильно огранённый. Он поднял его — это был изумруд.

— Откуда это? — с удивлением спросил Эрик.

— Один из камней людей суши, — ответил Нуун. — Чол принёс его с утонувшего

корабля, который лежит в глубинах возле отмели.

— Там много сверкающих камней вроде этого, — объяснил Чол. — Я принёс только один.

— Камень стоит целое состояние! — воскликнул Эрик. — Ты можешь отвести меня к судну?

— Нет! Это опасно, — вмешался Нуун и добавил: — На суше льётся кровь за то, чтобы обладать подобными безделушками. Мы в море лучше понимаем, что такое истинная красота — она вокруг нас.

Позже Чол отвёл его в сторону и с улыбкой заявил:

— Мой отец всего боится... Он слишком стар. Я отведу тебя к обломкам, только мы никому ничего не скажем.

— Что, прямо сейчас? — удивился Эрик.

Чол кивнул.

— Только прихвати с собой нож. Он может пригодиться.

Вдвоём они проплыли несколько миль над подводным лесом губок, а затем оказались на краю склона, уходящего в тёмные глубины.

— Обломки корабля лежат внизу на склоне, — показал Чол. — Мы не сможем просто так нырнуть туда. Нужно взять груз.

Он обмотал верёвкой из водорослей несколько обломков скалы, затем подвесил их себе на талию и на талию Эрика.

— Держись поблизости, — предупредил Чол. — Если давление покажется непереносимым, режь верёвку и всплывай.

Эрик кивнул и двинулся вниз по пологому склону следом за спутником. Вскоре зеленоватые воды стали синими. А они плыли всё дальше и дальше. Теперь рядом с ними стали появляться совсем другие подводные обитатели: длинные сифонофоры, мертвенно-бледные рыбы-ангелы и крабы-пауки, ползающие в поисках псевдопланктона.

У Эрика от давления начала кружиться голова, становилось всё тяжелее дышать. Тело начало протестовать. Юноша даже пожалел, что ввязался в эту авантюру. А Чол уверенными гребками опускался всё глубже. Наконец он остановился. Эрик посмотрел вниз и увидел, что дно образует полку в несколько сот футов шириной, а потом опять уходит в неведомые глубины. В полутьме, покрытой многовековым

слоем ила, где копошились крабы, среди анемонов и морских слизней на самом краю лежал сгнивший остов корабля. Эрик спустился на эту полку вслед за Чолом. Потом, с трудом продираясь через грязь, искатели сокровищ направились к обломкам.

У Эрика в голове звенело от сильного давления, голос на глубине звучал хрипло.

— Это испанский галеон, — объяснил он.

— Сверкающие камни тут, — сказал Чол, указывая на пролом в палубе. Маленький кальмар выскочил наружу, когда Чол со своим спутником осторожно спустились внутрь, стараясь не пораниться о зазубренные края. Они оказались в каюте, пол которой тоже покрывал скользкий ил. Рядом лежали два скелета и куча гнилого дерева.

Чол подошёл к сундуку. Когда он открыл крышку, даже в темноте стало видно, что тот переполнен сверкающими изумрудами и рубинами. Эрик подцепил целую пригоршню камней. И в этот момент Чол поднял голову:

— Эрик! Осторожно!

Огромная голова рептилии протиснулась в дыру у них над головой. Раньше Эрик не видел ничего подобного. Глаза твари смотрели, не мигая, на застигнутых врасплах юношей. Чол, взмахнув ножом из обломков раковины, бросился вперёд. Эрик тоже выхватил нож и поспешил ему на помощь.

Чудовище впилося зубами в бок Чола, хотя Эрик успел нанести удар снизу ей в челюсть. Кольца змеи разжались. Эрик схватил Чола и принялся срезать коралловые грузила, а потом с помощью ножа освободился и от своего груза.

Через мгновение они выскользнули из дыры в палубе. Эрик поднялся почти к самой поверхности и поплыл в сторону деревни. Он поддерживал Чола, но тело юноши уже потемнело и раздулось от яда морской змеи.

— Чол! — в отчаянии кричал Эрик. Он тряс юношу, пытался привести его в чувство, но всё было бесполезно.

Полный раскаяния, он проклинал драгоценности, из-за которых погиб Чол.

— Как вышло, что Чола укусила эта тварь, что обитает в глубине? — требовательно спросил Нуун. ⇨

Запинаясь, Эрик рассказал, что случилось. Лицо Нууна становилось всё мрачнее.

— Ты возжелал драгоценные камни, — объявил вождь. — И это стоило жизни моему сыну.

Эрик ничего не мог возразить. Его сердце готово было разорваться и выпрыгнуть из груди.

— Да, это моя вина, — признался он. — Я приму любое наказание...

— Мы никому не мстим и никого не наказываем, — объяснил Нуун. — Но ты больше не можешь оставаться среди нас. Возвращайся туда, откуда пришёл.

— Только не это! — в отчаянии воскликнул Эрик. — Я приму любое наказание, но только не изгнание...

— Он не хотел смерти Чола, отец, — вступилась за Эрика Аана.

— Он человек суши, — усталым голосом повторил Нуун. — Пусть уходит.

Остальные с печалью наблюдали за происходящим. Эрик ждал, но Нуун не собирался менять решения.

На прощание Аана сказала ему:

— Эрик, я люблю тебя... Я знаю, и ты меня любишь! Если мой отец смягчится, я приплыву и позову тебя. Скажи, как тебя найти.

— Я буду ждать! — заверил он девушку. — Я всегда буду ждать, Аана...

Вот так он покинул людей моря.

В эти дни он, наверное, был бы рад сам пасть жертвой какого-нибудь морского чудовища. Но ничего не случилось. И как-то ночью он выбрался на берег и вновь оказался в маленьком домике, который покинул много месяцев назад.

— Вот и всё, Фрэнк, — закончил Эрик. — Я вернулся сюда, изгнанный моим народом. Но я верю, что Нуун смягчится.

Я ничего не ответил. Эрик посмотрел мне в глаза и, наверное, догадался, что я думал обо всём.

— Ты не веришь мне.

Я поёрзал на стуле.

— Это чистая правда. И кроме тебя, я никому не могу довериться.

Я прочистил горло.

— Эрик, у тебя всегда было слишком развито воображение. Не знаю, говоришь ты серьёзно или нет, но... я на твоём месте показался бы психоаналитику...

Тут он улыбнулся.

— Не рассказывай это никому, Эрик, — попросил я, собираясь уходить. — Если я, твой друг, не верю тебе, то остальные...

Он спокойно улыбнулся.

— Спасибо за то, что выслушал.

Не могу сказать, что следующие несколько месяцев часто видел Эрика. Он почти не выходил из дома, а у меня не было времени наведываться к нему.

К тому же мне было с ним как-то неуютно. Эрик, похоже, искренне верил в свои фантазии. В те редкие вечера, когда я всё же заходил к нему, мне не хотелось задерживаться надолго. Он сидел с таким видом, словно постоянно прислушивался к чему-то.

Кубинец, домик которого стоял чуть дальше по берегу, говорил мне, что Эрик часто ночами сидит на берегу. Я спросил, видел ли он, как Эрик плавает, но кубинец отрицательно покачал головой. Мне стало спокойнее. Я надеялся, что со временем Эрик придёт в себя.

А через год всё закончилось. В ту ненастную ночь бушевал весенний шторм. Я проезжал мимо коттеджа Эрика, и вдруг какой-то человек выскочил прямо перед машиной. Это оказался тот самый кубинец. Он сказал, что Эрик утонул у него на глазах.

Сначала кубинец услышал странный крик и, выскочив на веранду, пытался понять, откуда раздаётся зов о помощи. Посмотрев в сторону коттеджа Ли, он увидел Эрика, стоящего на берегу. Чем-то сильно возбуждённый, тот кричал, словно кто-то там, в разбушевавшемся море, мог услышать его. Потом он бросился в дом. Несколько секунд его не было, и вот он появился снова в одних плавках с ножом на поясе.

Кубинец видел, как мой приятель нырнул прямо во вздымающиеся чёрные волны и исчез. Судя по всему, он тут же утонул.

— Он был сумасшедшим! — заверил кубинец, пока мы быстрым шагом шли к дому Ли.

Среди высоких валов я не заметил голов пловцов. В самом деле, достаточно было одного взгляда, чтобы понять: любому, даже самому опытному пловцу грозит немедленная гибель, стоит ему только отдаться разбушевавшейся стихии. Так что мы отправились в коттедж. Там на столе горела лампа.

Эрик, переодеваясь, бросил одежду прямо на пол. На столе лежал обрывок бумаги с торопливыми каракулями:

Фрэнк, приплыла Аана. Она позвала меня... Нуун при смерти, он смягчился, и я возвращаюсь. Я отправлюсь назад вместе с ней...

Переполненный печалью, я выронил записку.

— Он решил, что услышал её зов! — потрясённо проговорил я, обращаясь к самому себе.

— Крик... Первый крик, который я слышал... шёл со стороны воды, — вспомнил кубинец.

Я повернулся, поражённый.

— Должно быть, ты ошибся. Ни лодка, ни пловец не смогли бы выдержать такой шторм.

— Я уверен, — продолжал упорствовать кубинец. — Станный это был крик... словно человек кричал, только как-то не по-человечески.

На мгновение я застыл, в голове постепенно начало складываться ужасное подозрение. Но я тут же постарался отбросить крамольные мысли в сторону.

— Ты принял за крик завывание ветра, — заверил я. — Должно быть, бедный Эрик тоже услышал его. Ладно, всё равно начать поиски тела мы сможем только утром.

По моему настоянию на следующий день и в самом деле начались поиски. Но тело Ли мы так и не нашли.

До сих пор я часто думаю об этом. Совершенно очевидно, что Эрик верил в существование морского народа. Он бросился на обманный зов и утонул: это единственное разумное объяснение случившегося.

Перевод Ларисы Соловьёвой.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 6, 2015 г.)

По горизонтали. 4. Фибоначчи (Леонардо Пизанский, ок. 1170 — ок. 1250, первый крупный математик средневековой Европы, известный под прозвищем Фибоначчи; приведён отрывок из романа Д. Брауна «Кодда Винчи» в переводе Н. Рейн). **7.** Сёра (Жорж Пьер, 1859—1891, французский художник-постимпрессионист, основатель неоимпрессионизма, создатель метода живописи под названием дивизионизм или пуантилизм; приведена картина «Воскресный день на острове Гранд Жатт»). **8.** Гиза (город в Арабской Республике Египет, близ которого сохранился комплекс пирамид-гробниц фараонов Хеопса, Хефрена и Микерина, сооружённый в первой половине III тысячелетия до н. э.). **10.** Занусси (Кшиштоф, г. р. 1939, польский кинорежиссёр, сценарист и продюсер). **12.** Петри (чашка Петри изобретена в 1877 году немецким бактериологом Юлиусом Рихардом Петри и названа в его честь). **14.** Шпаро (Дмитрий Игоревич, г. р. 1941, известный советский путешественник и писатель, чья экспедиция 1979 года первой в мире достигла Северного по-

люса на лыжах). **15.** Бригадир (персонаж комедии Д. И. Фонвизина «Бригадир», отрывок из которой приведён). **16.** Арнаутка (крупа из молотой яровой пшеницы жёлто-прозрачного цвета). **18.** Фрида (персонаж романа М. А. Булгакова «Мастер и Маргарита»; приведён отрывок). **20.** Нулин (персонаж поэмы А. С. Пушкина «Граф Нулин»; приведён отрывок). **22.** Пикадор (участник корриды, вооружённый копьем всадник; приведена картина Ф. Гойи «Коррида в деревне»). **24.** Вега (самая яркая звезда в созвездии Лиры). **25.** Обух (утолщённая часть клинка или топора, противоположная лезвию). **26.** Африкаанс (германский язык, который до начала XX века был диалектом нидерландского; на африкаанс говорят в Намибии, ЮАР, Ботсване и других странах Африки).

По вертикали. 1. Шираз (сорт винограда, используемый для изготовления красных и розовых вин). **2.** Интрузия (процесс внедрения магмы в толщу земной коры). **3.** Ичиги (мужские и женские высокие сапоги из мягкой кожи). **5.** Пётр

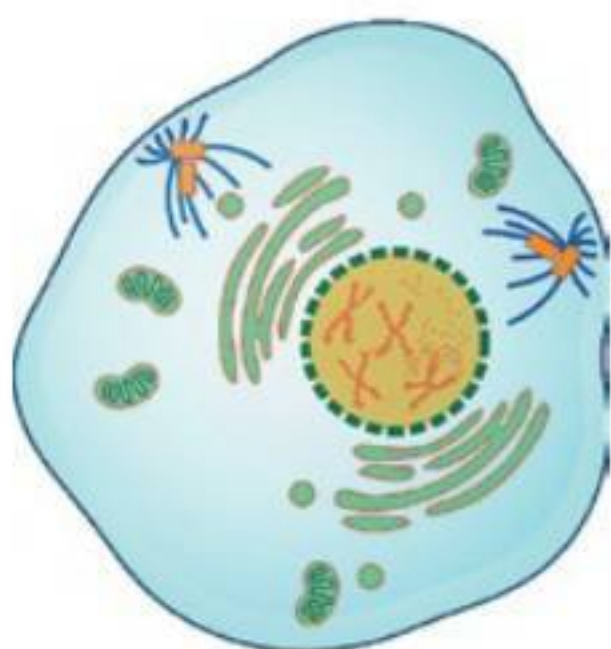
(апостол; приведён отрывок из Евангелия от Матфея). **6.** Эзоп (древнегреческий баснописец, живший предположительно в VI в. до н. э.; приведена басня «Пророк» в переводе Д. Н. Смирнова-Садовского). **9.** Петербург (Санкт-Петербург — город в Российской Федерации, в 1914—1924 гг. — Петроград, в 1924—1991 гг. — Ленинград; приведён герб города). **11.** Араукария (вечнозелёное хвойное дерево семейства араукариевых). **13.** «Иоланта» (опера П. И. Чайковского; приведены названия некоторых опер композитора и годы их написания). **14.** Шарабан (открытый четырёхколёсный экипаж с поперечными сиденьями в несколько рядов). **17.** Механика (раздел физики, изучающий движение материальных тел и взаимодействие между ними). **19.** Джет (лёгкий реактивный самолёт). **21.** Улун (полуферментированный чай, вобравший в себя лучшие свойства зелёного и красного чая и используемый в китайской чайной церемонии). **22.** Парфе (холодный десерт, известный с 1894 года, готовится из сливок, взбитых с сахаром и ванилью, а затем замороженных в форме). **23.** «Родня» (советский кинофильм, снятый режиссёром Никитой Михалковым в 1981 году; приведён кадр из фильма).

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

5.

*К чему тебе, Шекспир
наш бесподобный,
Величественный
памятник надгробный?
Над местом, где твой
прах святой зарыт,
Не надо строить вечных
пирамид —
Заслуживаешь большего
по праву
Ты, первенец молвы,
наперсник славы
(ПОЭТ).*

6.



8.

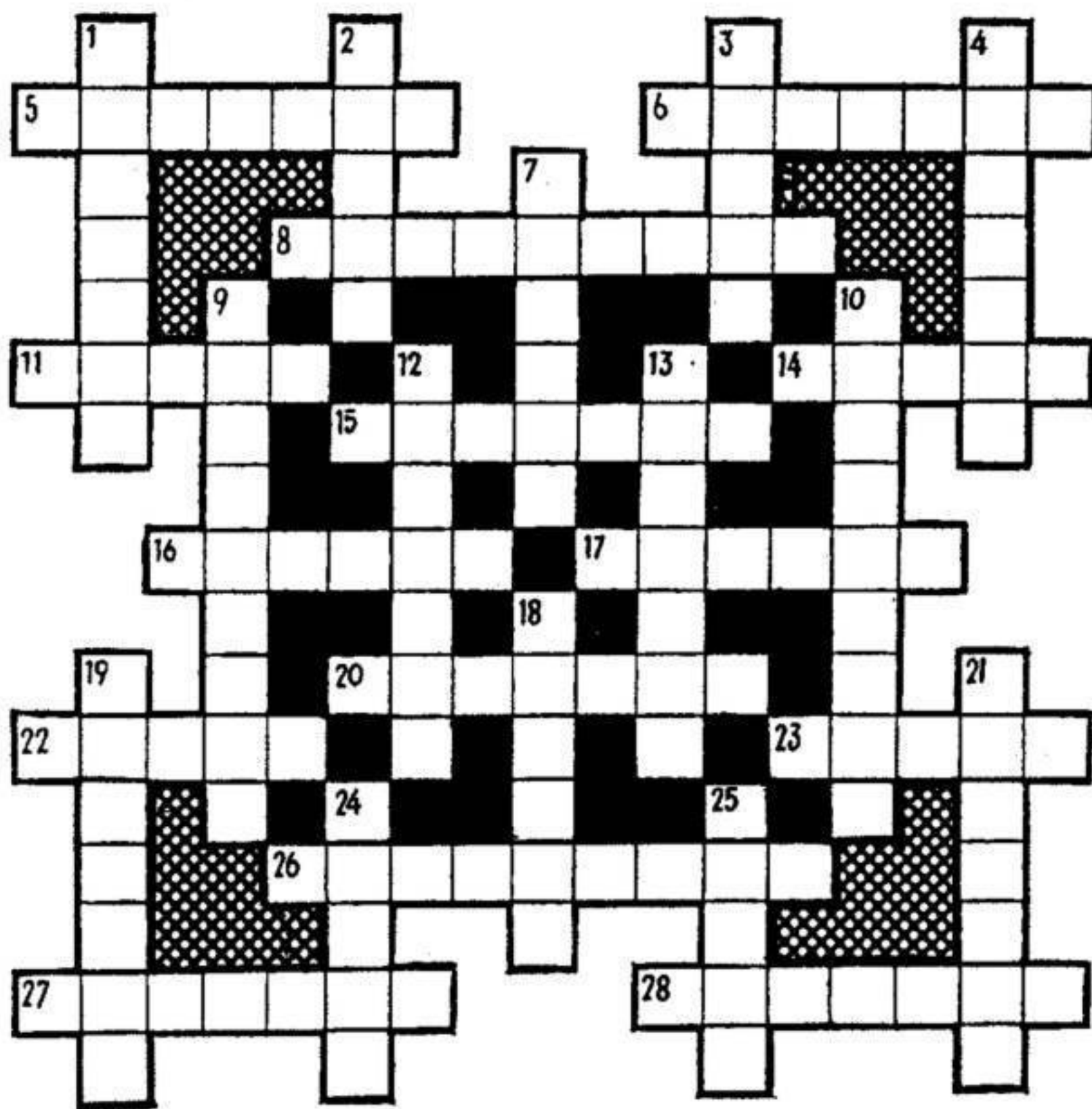


11. 96—98 — Нерва; 98—117 — ?; 117—138 — Адриан; 138—161 — Антонин Пий; 161—180 — Марк Аврелий; 177—192 — Коммод.

14.



КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



15.



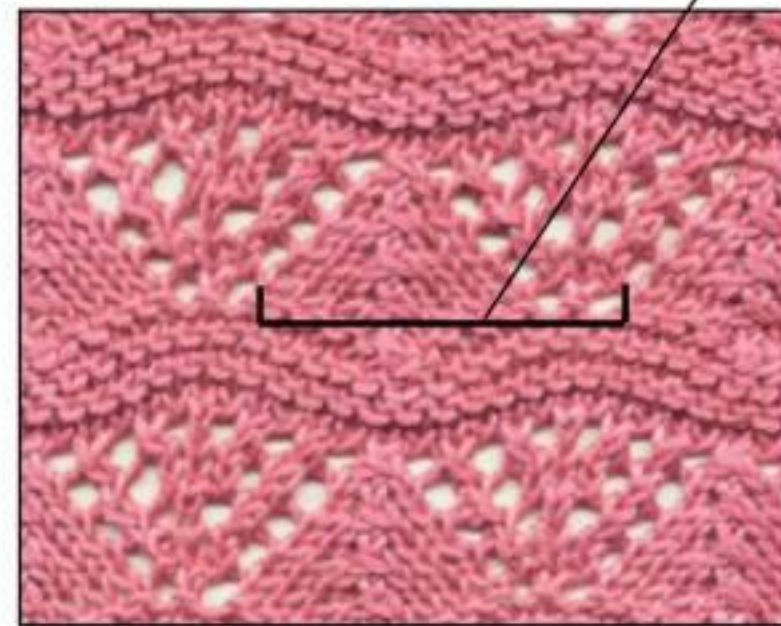
16.



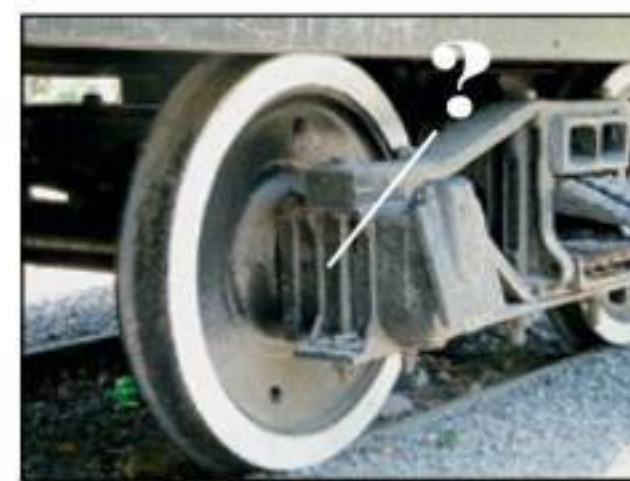
17.



20.

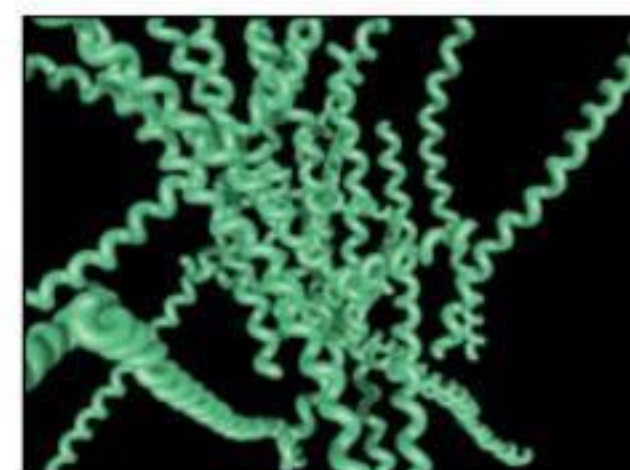


22.



23. DZD, BHD, JOD, IQD, KWD.

26.



27. (город).



28. biscuit.

ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2.

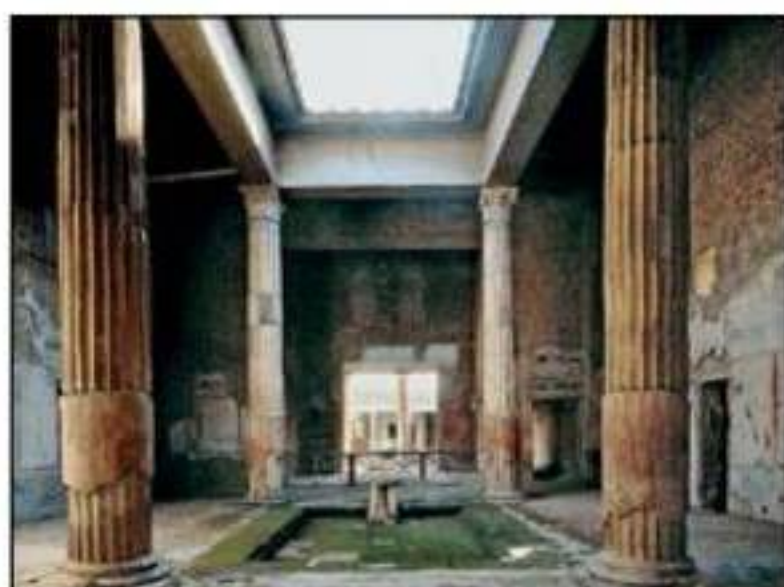
*Буря мглою небо кроет,
Вихри снежные крутя;
То, как зверь, она завоет,
То заплачет, как дитя...
(стихотворный размер).*

3.



4. C_5H_8 .

7. (помещение).



9. «На другое утро монтёр получил деньги и вечером притащил два стула. Третий стул, по его словам, взять было никак невозможно. На нём звуковое оформление играло в карты.

Для большей безопасности вскрытия друзья забрались почти на самую вершину Машука.

Внизу прочными недвижимыми огнями светился <?>».

10.



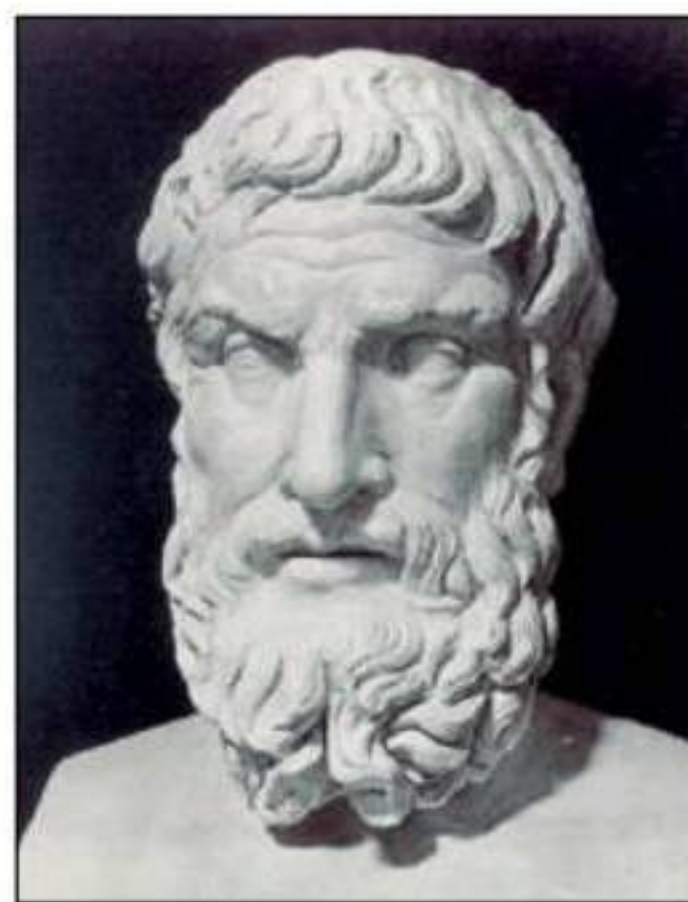
12.



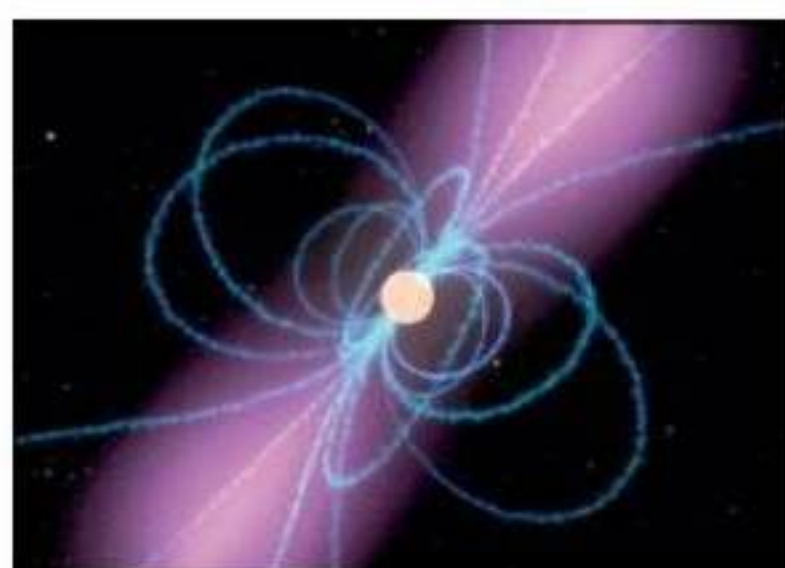
13. (актёр).



18.



19.



21.

*Пропёр океаном.
Приехал.
Стоп!
Открыл Америку
в Нью-Йорке
на крыше.
Сверху смотрю —
это ж наш Конотоп!
Только в тысячу раз
шире и выше
(жанр).*

24.



25. Бор, алюминий, галлий, ?, таллий, унунтрий.

**Кроссворд составила
Наталья ПУХНАЧЁВА.**

АРИФМЕТИКА ТРОЕБОРЬЯ

(См. «Наука и жизнь» № 6, 2015 г., с. 106.)

1. Проведём небольшой перебор. Александр Кожин получил четыре раза по 17 очков, два раза по 16 — всего, как мы знаем, 100. Галсан Базаржапов выбил дважды по 23 очка, четыре раза по 16 — всего 110. У Бэлигто Цынгуева один раз 40 очков, пять раз по 16, итого 120. Теоретически он мог бы набрать свои 120 очков и другими способами, если бы не было известно, что «яблочко» поразила только одна стрела.

2. Три возраста дочерей являются множителями числа 72. Все возможные комбинации возрастов указаны в таблице (справа стоит их сумма, то есть возможный результат стрельбы).

Возраст			Сумма
72	1	1	74
36	2	1	39
24	3	1	28
18	2	2	22
18	4	1	23
12	6	1	19
12	3	2	17
9	8	1	18
9	4	2	15
8	3	3	14
6	6	2	14
6	4	3	13

Так как соперник видел результат стрельбы нашего капитана, он мог определить возраст его дочерей. Но он этого не сделал, потому что было набрано 14 очков и существовало два варианта: 8, 3 и 3 и 6, 6 и 2, которые давали одинаковые суммы. А когда он узнал, что одна из дочерей его конкурента была старшей, ситуация сразу прояснилась: возраст дочерей — 8 лет, 3 года и ещё 3. Это классическая головоломка, но в спортивной интерпретации.

3. Легко убедиться, что прибавление к нескольким числам их среднего арифметического приводит к группе чисел с тем же средним арифметическим. Поэтому все спортсмены, начиная с третьего, выбивали по 70 очков.

4. Может. Если, например, распределение числа успешных выстрелов и числа патронов по этапам будет таким, как показано в таблице.

Стрелок	Число	I этап	II этап
1	успешных выстрелов	6	5
	патронов	14	6
2	успешных выстрелов	4	8
	патронов	10	10

И правда, $6/14 > 4/10$ и $5/6 > 8/10$, но $11/20 < 12/20$. Вот такой парадокс!

5. Выпишем оценки (числа очков) всех 18 выстрелов и распределим их в три ряда по 6 выстрелов так, чтобы сумма очков в каждом ряду давала 71 очко. Возможен один-единственный вариант такого распределения:

25	20	20	3	2	1
25	20	10	10	5	1
50	10	5	3	2	1

Так как Блинову первые два выстрела принесли 22 очка, его оценки в первом ряду, поскольку лишь в нём имеются два числа, дающих в сумме 22. Исакову первый выстрел дал 3 очка, значит, его ряд — третий, из оставшихся двух только в нём есть число 3. В этом же ряду и число 50. Следовательно, в «яблочко» мишени попал Исаков. А второй ряд, очевидно, принадлежит Полякову.

6. Тремя последними выстрелами Алипов мог выбить не больше 28 очков, а тогда Гуркин не больше $28:3 = 9\frac{1}{3}$, то есть не больше 9 очков. Но и меньше, чем $2 + 3 + 4 = 9$ очков, он выбить не мог. Таким образом, Гуркин выбил ровно 9 очков указанным набором. Тогда Алипов выбил 27, и это мог быть только набор 8, 9, 10. Третьим выстрелом Алипов в любом случае выбил больше Гуркина, разность заключена между числами $8 - 4 = 4$ и $10 - 2 = 8$. Значит, первыми двумя выстрелами Гуркин выбил больше Алипова, причём разность такая же. На первые два выстрела обоих остались очки 4, 5, 8, 9, и возможные положительные разности равны $9 + 8 - 5 - 4 = 8$ или $9 + 5 - 8 - 4 = 2$. Совпадают только разности 8. Отсюда следует, что Гуркин выбил третьим выстрелом 2 очка, а Алипов — 10.

7. Эта задача — вариация старинной задачи про гонщиков в несколько обновлённой интерпретации. Вот её простое решение: лошади распределялись по

жеребию, и выбирать можно было любую, кроме своей. Понятно, что участники мчались вперёд изо всех сил, стараясь обогнать принадлежащую им лошадь.

8. Пусть любитель скачек ставит a , b и c долларов соответственно на Соли, Тагиру и Фелицию. Если Соли придёт первой, выигрыш составит $a - b - c$ долларов. Если победит Тагира, то он заработает $2b - a - c$; наконец, если выиграет забег Фелиция, то выигрыш $6c - a - b$ долларов. Приравнявая возможные выигрыши, имеем: $2a - (a + b + c) = 3b - (a + b + c) = 7c - (a + b + c)$. В других случаях не будет гарантированного выигрыша (можно выиграть больше, но можно и проиграть).

$$2a = 3b = 7c.$$

Кроме того,

$$a + b + c = 205.$$

Решая систему трёх уравнений с тремя неизвестными, находим $a = 105$, $b = 70$, $c = 30$. Распределяя ставки так, азартный игрок получит прибыль $105 - 30 - 70 = 5$ долларов независимо от того, какая лошадь придёт первой. Немного, конечно, но зато гарантированно.

9. Пусть x — число «старых» участников, а y — «новых». Вначале планировалось

$$\frac{x(x-1)}{2}$$

схваток, а после увеличения числа участников количество схваток составит

$$\frac{(x+y)(x+y-1)}{2}.$$

При этом

$$\frac{(x+y)(x+y-1)}{2} - \frac{x(x-1)}{2} = 26.$$

Упрощая, получаем: $y(2x+y-1) = 52$.

Так как x и y — целые положительные числа, таким же является и число $(2x+y-1)$. Из уравнения следует, что y — делитель числа 52, то есть $y = 1, 2, 4, 13, 26$ или 52. Если $y = 1$, то в формулировке задачи не упоминалось бы «несколько» новых участников. Если $y = 13, 26$ или 52, то x — отрицательное число. Если $y = 2$, то $x = 12,5$ (дробное число). Значит, единственный вариант: $y = 4$, отсюда $x = 5$. Итак, к пяти «старым» участникам фехтовального турнира добавились четыре «новых».

**Кандидат технических наук
Евгений ГИК, мастер спорта.**



«МОЗГОВОЙ ШТУРМ»
с Анной Урманцевой
программа о науке и высоких технологиях
Смотрите в эфире канала «ТВ Центр»
каждый понедельник после полуночи.



● ХОЗЯЙКЕ – ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭРУДИЦИИ

ЧЕЧЕВИЧНАЯ ПОХЛЁБКА

Кандидат фармацевтических наук
Игорь СОКОЛЬСКИЙ.

- Знаете, кто я?
- Господин Чечевицын.
- Нет. Я Монтигомо Ястребиный Коготь, вождь непобедимых.
- Маша, самая маленькая девочка, поглядела на него, потом на окно, за которым уже наступал вечер, и сказала в раздумье:
- А у нас чечевицу вчера готовили.

А. П. Чехов. Мальчики

Попав в Россию в XV столетии, «сочевица», как называли в Древней Руси чечевицу, прочно обосновалась в крестьянском обиходе, и до начала XX века её называли «крупой бедняков». Че-

хов в письме старшему брату Александру Павловичу писал: «Бедный родственник! В то время как я живу в Западной Европе с аристократами и кушаю устриц и тюрбо, ты должен есть чечевицу и помнить, кто ты есть» (упоминаемая в письме тюрбо — дорогая океаническая или средиземноморская рыба из отряда камбалообразных).

О чечевице часто пишут, что она выращивалась исключительно на корм лошадям. На самом деле использовали её в качестве корма редко: как и другие бобовые культуры, чечевица вызывает у животных сильное газообразование.

Гораздо большую популярность чечевица приобрела как доступная и питательная еда, которую готовили во время многочисленных постов. Это знали даже маленькие дети, подобные девочке Маше из рассказа Чехова «Мальчики», которая «...ничего не понимала, решительно ничего, и только при взгляде на Чечевицына задумывалась и говорила со вздохом:

— Когда пост, няня говорит, надо кушать горох и чечевицу».

До революции Россия была мировым лидером по производству чечевицы и вывозила на внешний рынок более 4 млн пудов зерна, что составляло 85% мирового экспорта. Ещё в 40—50-х годах XX столетия чечевицу возделывали во всех областях Центрально-Чернозёмно-

Чечевица в стадии цветения.



Чечевица обыкновенная (*Lens culinaris*) — однолетнее растение высотой 25—60 см, с прямостоячим или слегка полегающим, сильно ветвящимся стеблем. Цветки мелкие, длиной 5—8 мм — белые, розовые, фиолетово-синие. Бобы сплюснутые, с одним — тремя плоскими семенами светло-зелёной, красной, коричневой и почти чёрной окраски.

Рисунок из книги О. В. Томе «Флора Германии, Австрии и Швейцарии». Германия. 1885.



го района, в большинстве районов Поволжья, на значительной территории Центрального и Волго-Вятского районов, на Северном Кавказе и Урале.

В настоящее время блюда из чечевицы готовят не столь часто, как следовало бы, учитывая её вкусовые и полезные свойства. Энергетическую ценность, или калорийность, чечевицы обеспечивает сумма углеводов, белков и жиров. Полезными свойствами обладают содержащиеся в ней полифенольные соединения, фитостерины и сбалансированный природой комплекс витаминов (А, С, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, РР), макро- и микроэлементов (К, Са, Mg, Na, P, Fe, Mn, Cu, Se, Zn).

С точки зрения кулинарных свойств чечевица выгодно отличается от фасоли и тем более от

гороха. Эту крупу не надо предварительно замачивать, и она, в зависимости от вида, варится за 15—40 минут. Горох и фасоль даже после предварительного замачивания варить приходится 1,5—2 часа.

Использование в пищу бобовых культур с высоким содержанием расти-

тельного белка позволяет снизить потребление мяса, а для вегетарианцев — в какой-то степени

Из данных, приведённых в таблице, видно, что существенной разницы в содержании пищевых веществ в наиболее распространённых бобовых культурах нет.

Бобовые культуры	Содержание пищевых веществ (г)						Энергетическая ценность, ккал
	вода	белки	жиры	углеводы	пищевые волокна	зола	
Чечевица	14,0	24,0	1,5	46,5	11,5	2,7	295
Горох	14,0	20,5	2,0	49,5	11,2	2,8	298
Фасоль белая	11,3	23,4	1,0	45,0	15,2	4,2	333



Чечевица зелёная.

заменить его. При этом блюда из чечевицы усваиваются гораздо легче, чем приготовленные из гороха, фасоли или бобов, а добавление в них кумина, тмина, кориандра, базилика, орегано и других пряно-ароматических приправ, обладающих ветрогонным действием, позволяет избежать образования газов в кишечнике, которое обычно сопровождает переваривание бобовых культур.

Центром происхождения чечевицы считается восточное Средиземноморье. Большое распространение эта культура

получила в Средней Азии, на Ближнем Востоке, в Индии, Пакистане, Бангладеш, Непале и Китае, где она до сих пор занимает важное место в питании населения.

Наиболее распространена во всём мире чечевица с зёрнами среднего размера, окрашенными в красный, красно-оранжевый, зелёный или коричневый цвет. Наряду с ними во Франции популярна мелкая красная и чёрно-зелёная чечевица.

Из чечевицы готовят превосходные по вкусу супы-пюре, котлеты, гарниры, начинку для пирожков, кисель. Её варят в воде с добавлением рас-

Чечевица красная.

тительного масла, обильно приправляют чесноком, лимоном, пряно-ароматическими травами. Отличная каша получается из чечевицы в смеси с рисом. Целые зелёные стручки молодой недозрелой чечевицы добавляют в супы или в тушёное мясо.

В самых разных странах муку из чечевицы используют в хлебобулочной промышленности — при выпечке хлеба, изготовлении галет. Растительный белок, получаемый из семян чечевицы, добавляют в колбасы, консервы, шоколад, конфеты и печенье.

◆ Зелёную и коричневую чечевицу варят 30—40 минут, она хорошо сохраняет форму и пригодна для приготовления салатов, супов и гарниров. Красно-оранжевую чечевицу готовят 15—25 минут, она разваривается при варке, имеет приятный сладковатый вкус и пригодна для изготовления супов-пюре.

◆ Чечевица впитывает довольно много воды, поэтому в процессе варки следите, чтобы зёрна не оставались сухими.

◆ Подавать блюда из чечевицы к столу можно с зеленью, помидорами, сладким перцем.



Курица, запечённая с чечевицей (фото слева). Филе грудки цыплят (медальон), 1 стакан чечевицы, 1 крупная луковица, 2 крупных зубчика чеснока, 1 крупная морковь, 4 полоски бекона, 2 ст. л. оливкового масла, 1 стакан куриного бульона, молотый чёрный перец, 1 ч. л. орегано (или майорана, базилика, тимьяна), соль.

Лук порезать полукольцами, чеснок раздавить, морковь натереть на крупной тёрке. Чечевицу залить горячей водой, варить около 30 минут до готовности и откинуть на дуршлаг. На сковороде разогреть масло. Филе цыплят посолить, посыпать перцем, быстро обжарить с обеих сторон в масле, разогретом на сковороде, и выложить шумовкой на тарелку. В той же сковороде, помешивая, обжарить в течение 5 минут бекон, лук, чеснок и морковь. Выложить содержимое сковороды в форму для запекания, добавить чечевицу, бульон, соль и перемешать. Сверху положить филе цыплят, посыпать пряностями и поместить на 30 минут в духовку, разогретую до 200°C.

Капуста, тушённая с чечевицей и сосисками. ½ стакана чечевицы, 1 не-

большой кочан капусты, 6 сосисок, 1 большая луковица, 1 крупная морковь, 1 помидор, 1 ст. л. томатной пасты, растительное масло, пучок петрушки, молотый чёрный перец, сушёный базилик (или майоран), соль.

Капусту нашинковать, лук нарезать мелкими кубиками, морковь натереть на крупной тёрке, помидор очистить от кожицы и нарезать кубиками, сосиски порезать кольцами. Чечевицу залить горячей водой, варить около 30 минут до готовности и откинуть на дуршлаг.

Лук, морковь, помидор, томатную пасту обжарить в глубокой сковороде, добавить капусту, от ¼ до ½ стакана воды или куриного бульона, перемешать, накрыть крышкой, тушить 10—15 минут. Добавить чечевицу, сосиски, пряности, соль, перемешать, накрыть крышкой и тушить ещё 15 минут.

Чечевица отварная (фото вверху справа). 1 стакан зелёной чечевицы, 1 крупная луковица, 6 зубчиков чеснока, 4 ст. л. растительного масла, 1 ст. л. сливочного масла, 2 стакана горячей воды, молотый чёрный и жгучий красный перец, при-

права «итальянские травы» (или орегано, майоран, базилик), соль.

Чечевицу залить горячей водой, довести до кипения, варить около 30 минут. В это время порезать полукольцами лук и мелкими кубиками чеснок. Обжарить их в масле до прозрачности и добавить в готовую чечевицу. Положить сливочное масло, пряности и соль, перемешать, накрыть крышкой и 10 минут нагревать на слабом огне.

Это ароматное, сытное и очень простое блюдо можно подавать самостоятельно или как гарнир к мясным и куриным котлетам.

Салат из чечевицы. Если осталась не съеденная отварная чечевица, из неё на следующий день можно приготовить вкусный салат.

Порезать белую часть лука порея колечками. Разрезать помидоры черри. Перемешать до однородного состояния растительное масло с небольшим количеством лимонного сока. Мелко порубить зелень петрушки. В салатник положить отварную чечевицу, добавить остальные ингредиенты, полить заправкой и осторожно перемешать.

Здравствуйте! Моя фамилия «в девках» была Байкова (отец родом из Рязанской обл.). Мать — Зацепилова (отец её был родом из Воронежской обл.), фамилия её матери — Кобзева (г. Рязань). Хотелось бы узнать побольше о происхождении этих фамилий.

*Елена Кузина
(г. Владимир).*

БАЙКОВ

Распространённость фамилии **Байков** (а она входит в число высокочастотных: только в Москве проживает более 1000 семей) связана с несколькими явлениями. Эта фамилия по праву может быть названа интернациональной, поскольку встречается у разных народов, например у русских, белорусов, украинцев, мордвы, удмуртов, чувашей, татар, башкир и болгар.

Древнерусское имя *Байко* можно перевести на современный язык как «говорун» со всеми оттенками этого слова: глагол *баять*, *байкать* в старину означал «говорить», «рассказывать». (Отсюда и слово *краснобай* — хороший рассказчик, смешной рассказчик; тот, кто умеет смешно рассказывать, а также тот, кто говорит ласково, льстиво, но с тайным умыслом.) Кроме

того, *Байко* — разговорная форма двух канонических церковных имён: *Бауан* и *Боян*. В современных святцах сохранилось лишь одно из этих имён — *Боян*. Оно было включено в православный именной в честь князя *Бояна Болгарского*, жившего во второй половине IX века. Имя *Бауан* в современных святцах отсутствует (в результате нескольких церковных реформ XVII—XIX столетий церковный именной сильно сократили, из него были исключены некоторые имена), но в прошлом ежегодно 1 июня (по старому стилю) православные отмечали день памяти святого мученика *Бауана Солунского* (его также называли Римским). О происхождении и истинном значении имён *Боян* и *Бауан* у современных учёных нет единого мнения. Одни полагают, что имена *Боян* и *Бауан* — разные варианты записи одного и того же имени *Боян*, значение которого связано с древнеславянским словом *бой* (*боец*, *воин*). Другие полагают, что это разные по происхождению имена, связывая имя *Бауан* с древнегреческим словом *бауон* — «пальмовая ветвь». И наконец, третий источник имени *Байко* — тюркское имя *Бай*, связанное с общетюркской основой *бай* — «господин, хозяин», «богатый человек». Имя с этой основой встречалось не только у

тюркских народов, но и у их соседей — волжских финнов и русских, от которых в свою очередь была заимствована «обрусевшая» форма этого имени — *Байко*.

Семейное прозвание **Байковы** часто встречается в грамотах Великого княжества Московского XVI—XVII веков: Матвей Фёдоров сын **Байкова**, московский дворянин, 1565 г.; Никита Васильев **Байков**, дворцовый приказчик в Московском уезде, 1555 г.; Байбулат **Байков**, служилый татарин в Арзамасе, 1590 г.; Иван **Байков**, воронежский казачий атаман, 1594 г.; помещики **Байковы**, Рязань и Ряжск, XVI—XVII вв.; Фёдор Исаков сын **Байков**, боярин, 1658 г.

ЗАЦЕПИЛОВ

В основе этой фамилии лежит прозвище *Зацепило*, которое, вероятно всего, является диалектным вариантом общерусского прозвища *Зацепя* — «задиристый человек». Любопытна география распространения данной фамилии. В первой половине XX века она чаще всего встречалась именно среди жителей Воронежской области, которую, вероятно, можно назвать малой родиной не только фамилии, но и самого прозвища. Отмечено бытование этой фамилии и среди жителей других юго-западных областей России, но единично.

Можно довольно точно указать время возникновения прозвища *Зацепило* — XVIII век. Например, бессуффиксальная фамилия **Зацепило** в первой половине XX века чаще всего встречалась в южных областях Украины (Одесская, Николаевская), входивших ранее в состав сформированной в XVIII веке Новороссийской губернии, а также в Ставропольском крае. Как известно, активное заселение славянами этих земель происходило в конце XVIII и в XIX веке. Новосёлы и принесли сюда большое число привычных им диалектных прозвищ. По тому, где кроме Новороссии ещё бытуют фамилии с общей основой, можно судить о направлениях миграций. Более частотной, чем фамилия **Зацепилов**, и распространённой на значительно большей территории (Донецкая, Луганская, Орловская, Ростовская, Саратовская, Оренбургская и другие области) была в тот же период фамилия **Зацепилин**, образованная от прозвища *Зацепила*. Это связано с наблюдаемой на протяжении нескольких последних столетий общерусской тенденцией оформлять прозвища и другие эмоционально окрашенные слова в форме женского рода (*разиня, неряха, водила, тер-*

пила, гедга, гегуля, сынуля и т. п.). Таким образом, история образования и география распространения фамилий **Зацепило**, **Зацепилов** и **Зацепилин** напоминают о развитии русского языка и об интересных фактах истории Российской империи XVIII—XIX столетий.

КОБЗЕВ

В основе этой фамилии лежит имя, которое могло произноситься как *Кобоз*, *Кобыз* или *Кобза*. *Кобозом*, *кобызом*, *кобзой* в белорусско-украинских и юго-западных русских говорах называли многострунную округлую балалайку, бандуру (их названия восходят к заимствованному славянами у тюрков названию скрипки, гитары — *копуз*, *кобуз*, *кобыз*). Отсюда и возникли популярные здесь прозвища: *кобза*, *кобзарь*, *кобоз*, *кобзач*, *кобыз*, *кобызь* и т. п. — так называли музыканта и песенника, игравшего на *кобозе*. Кроме того, в XIX веке в западнорусских говорах диалектологи отметили ещё одно значение слова *кобза* — «кошель». Поэтому *Кобзой* или, например, *Кобозом* могли также прозвать зажиточного или скуповатого мужчину. Но ещё в XVI—XVII веках любое из этих значений могло использоваться

нашими предками в качестве обычного мирского имени, которое давалось ребёнку сразу после рождения; такого же, как, например, *Бандура*, *Скрипка*, *Бубен*, *Барабан* или *Кошель*, *Калита* (калита — «подвесной кошелёк»), *Сума*, *Торба* и т. п. Все они сохранились в основах современных фамилий: *Бандуриц*, *Скрипкин*, *Бубнов*, *Барабанов*, *Кошелев*, *Калитин*, *Сумин*, *Торбин* и др. Судя по всему, формы семейных прозваний, которые образовывались от этих имён-прозвищ, долго не имели окончательного общепризнанного вида. Их звучание могло изменяться, о чём свидетельствуют записи в «Книге таможенного и питейного сбора Курска и Курского уезда» за 1720 год: Григорий **Кобозев** и Дмитрий сын Васильев **Кобозев**, а также Иван **Кобзев**, жители деревни Маншина Обмяцкого стана; Агафон **Кобзев** и Пётр **Кобзев**, жители деревни Пойминова. Поэтому и в других южнорусских областях написание **Кобзев** со временем могло получить семейное прозвание, которое ранее было записано как **Кобозев**.

ПОПРАВКА

В первой части статьи «"Фильтрующиеся вирусы". Открытие в гранях времени» в № 6, 2015 г., на стр. 47, в подписи к фото следует читать: «Дом Эрнстрем». Поясним, что этот дом на 6-й линии Васильевского острова в Санкт-Петербурге носит имя его владелицы. Редакция приносит свои извинения автору и читателям.



РУЗСКИЙ ВЕРЕТЁННЫЙ СТАНДАРТ

Иван НОВИКОВ (ИГЕМ РАН).

Московская область, Рузский район. Необыкновенный, прямой участок долины Москвы-реки, левый берег выше населённого пункта Костино. Поисковая группа Рузского краеведческого музея в составе автора статьи и Александра Сергеева проводит визуальный осмотр русловой отмели и ямок, следов деятельности «чёрных археологов»... Можно ли ещё найти здесь что-то ценное для истории?

И вот удача! Из прохладного речного песка осторожно извлекается и приятной тяжестью ложится на центр ладони «колёсико от игрушечного автомобиля» — пряслице. Какое? Из чего? Откуда? Начинаем разбираться...

ПРЯСЛИЦЕ, в археологии — грузик из обожжённой глины, камня или другого материала, насаживавшийся на веретено, что придавало ему большую инерцию вращения. Известно с эпохи неолита.

Большой энциклопедический словарь, 2000

«ПРЯСЛИЧНЫЙ» ПОДХОД

Из каких только материалов их не делали. Самые архаичные пряслица изготовлены из камня или обожжённой глины. Считается, что глиняные получили распространение в пределах будущих московских земель раньше каменных, изготовление которых более трудоёмко. При этом не все каменные пряслица одинаковы. Применяя современную технологиче-

скую терминологию, можно сказать, что часть каменных пряслиц производилась «штучно», а часть выпускалась «серийно». Наиболее узнаваемый продукт такого множественного производства — каменные пряслица из «розового шифера», добывавшегося около города Овруч (ныне территория Украины). Пряслице — едва ли не самый распространённый бытовой предмет среди археологических находок юга и центра европейской части нашей страны. Их количества, обнаруживаемые в культурном слое крупных городов, многократно превосходят любую представимую потребность для прядения нити.

Такую избыточность легко объяснить. В «безмонетный период» (XII—XIV века)

◀ *Долина Москвы-реки в районе поискового маршрута. Вдоль левого берега реки проходит колея древней дороги, которая успешно используется и в настоящее время.*

недостаток доступного металла привёл к появлению новой роли у ранее исключительно утилитарных изделий — роли денег. Каменные прясла этого периода служили не только нехитрой частью примитивного прядильного приспособления, но и удобным средством товарно-денежного оборота, подделать пряслице было непросто, потому что розовый шиферный сланец, во-первых, был хорошо узнаваем, а во-вторых, добывался на ограниченной территории, расположенной далеко от мест обращения пряслиц в качестве денег. Возникали естественные ограничения «денежной эмиссии», и указанные факторы действовали наподобие современной банковской системы регулирования, то есть создавали естественный дефицит пряслиц, который, в свою очередь, определял ценность псевдомонеты и сдерживал инфляцию.

Почему именно пряслица, а не какое-либо другое изделие из овручского сланца были выбраны в качестве монет? Одна из причин — наличие отверстия по оси прясличного грузика для надевания его на веретено. Это отверстие позволяло нанизывать «деньги» на шнурок, что самым удобным образом заменяло кошельки. Случайно или нет, но такой «прясличный» подход к кошелькам неоднократно был повторён в металлических денежных знаках. Даже современные монеты некоторых азиатских стран имеют отверстие по центру.

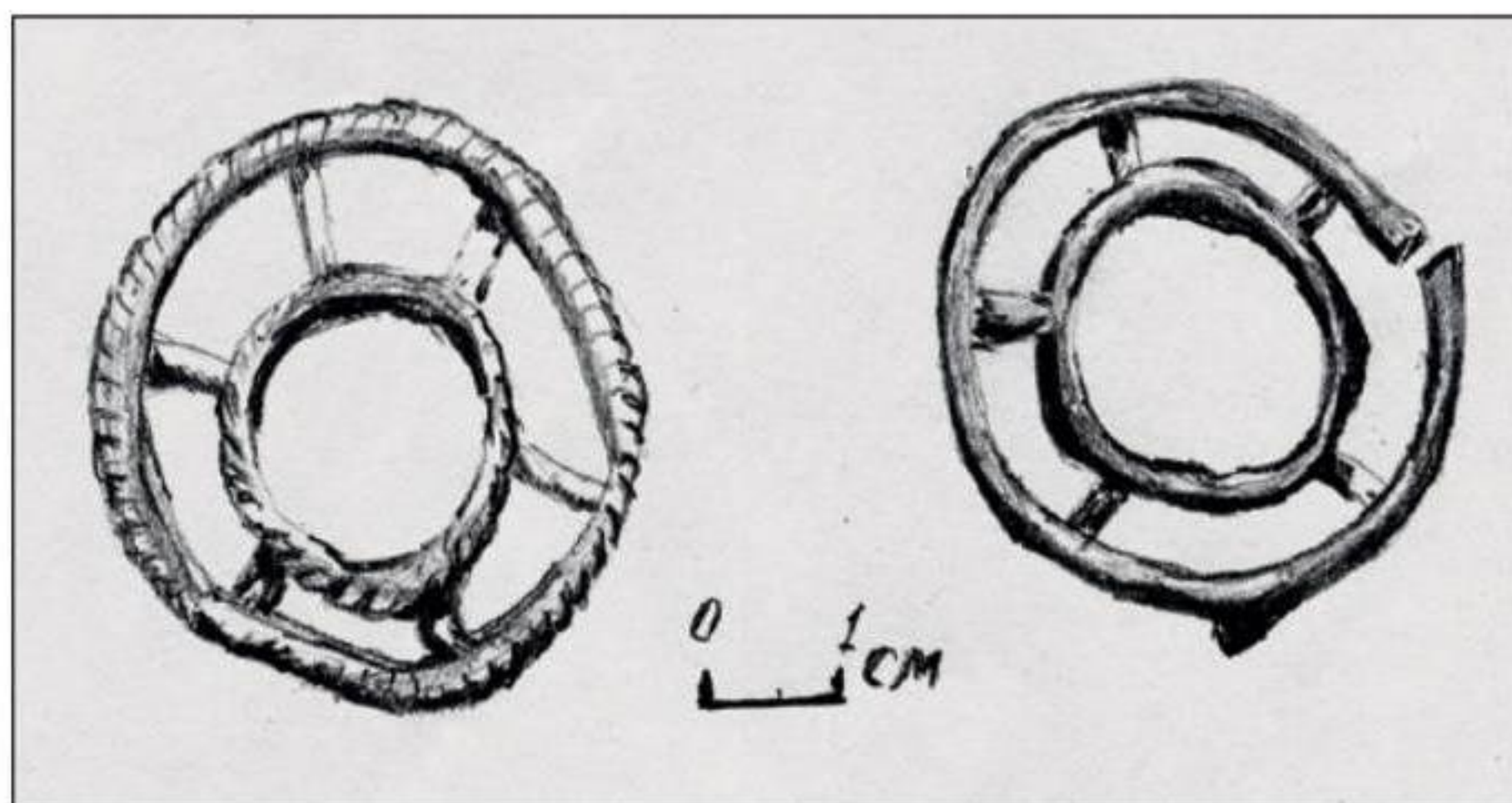
Чем ещё было пряслице? Конечно же предметом гордости их хозяек и украшением рабочих веретён! Это заметно как по каменным, так и по металлическим пряслицам. Нередко хозяйки грузиков наносили



Шиферные пряслица из коллекции Рузского краеведческого музея.



Свинцовые пряслица с археологического интернет-аукциона «ReviewDetecor».



«Громовики». Из коллекции П. П. Никишина (зарисовка автора).



Выговские пряслица с эмалью (XVIII—XIX века) из коллекции Т. Н. Фериной. Фото с сайта www.mednyobraz.ru, посвящённого современному художественному медному литью.

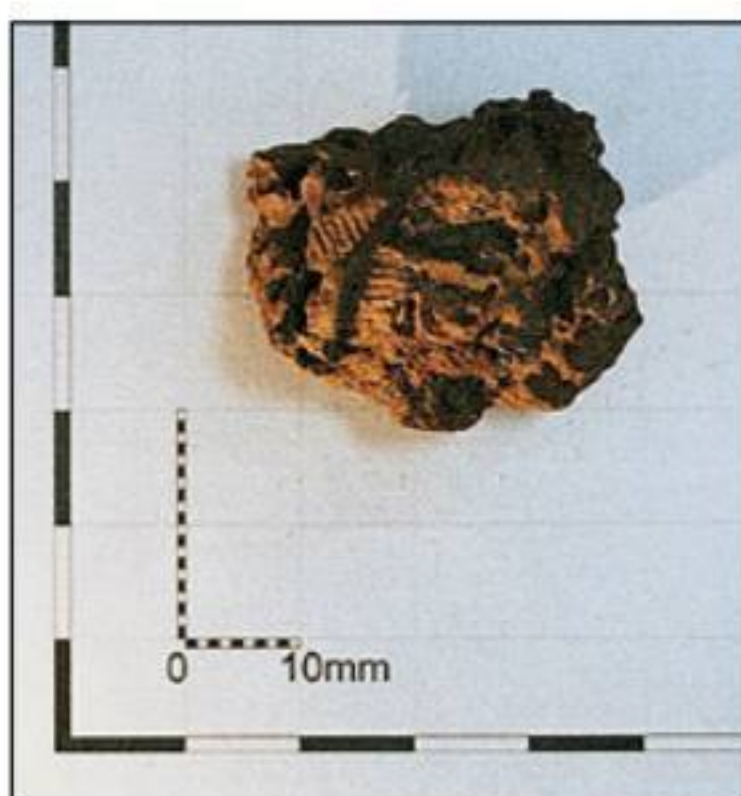
на их поверхность свои имена. Разнообразие грузиков, отливаемых из наиболее тяжёлого металла — свинца, обеспечивалось не только формой, которая могла быть конической, бико-нической или уплощённой цилиндрической, но и узорами. Шутка ли — иметь собственный узорчатый свинцовый грузик в условиях, когда любой металл можно считать драгоценностью?

Однако с XV века

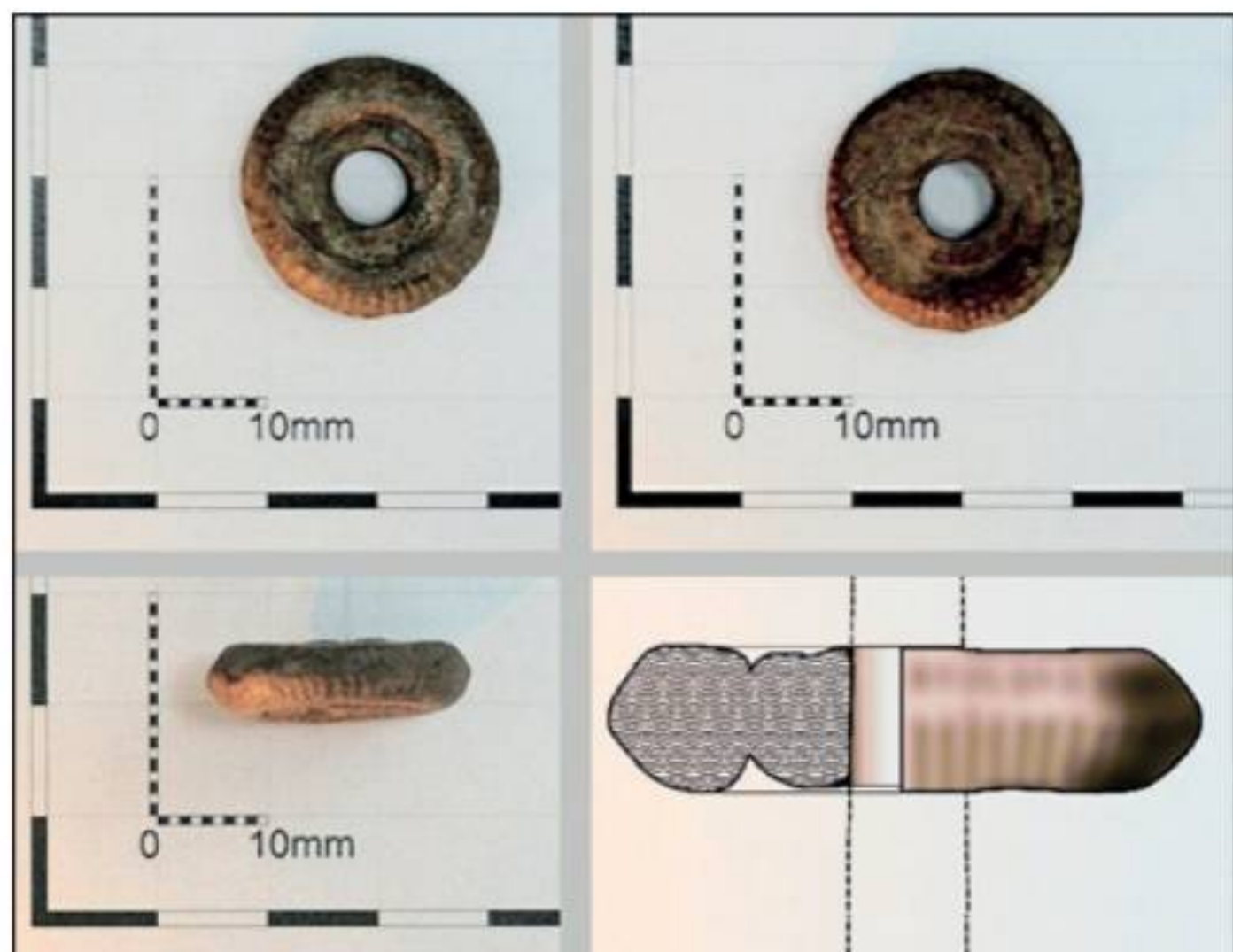
свинец перестаёт быть таким уж труднодоступным материалом. Каменные веретённые грузики сменяются свинцовыми, а их форма в значительной степени становится единообразной на территориях от Кубани до Онеги.

Весьма вероятно, что за основу стандартного дизайна пряслиц, просуществовавшего с XVI по XIX век, мастера-литейщики взяли гораздо более древнее языческое культовое изделие — «перуново колесо» («громовик», «громовое колесо»). Размер этих двух предметов разный, но бросаются в глаза схожие признаки: два обода (или тора), соединённые четырьмя, пятью или шестью спицами. Сходство подчёркивает одинаковый накатной узор, или «накатка» — примитивный способ декорирования кромок изделия, имеющего форму фигуры вращения. Для создания узора металлическую заготовку (или её прототип-шаблон) надевают на ось и прокатывают по зубчатой поверхности. В результате

Свинцовое пряслице, найденное в долине реки Москвы между сёлами Костино и Шишимово.



Фрагмент спечённой и деформированной литейной опоки из формочной глины, применявшейся для отливки свинцовых пряслиц. На поверхности видны остатки полостей с накатным узором.



на её внешней круглой боковине отпечатывается повторяющийся узор из выступов и углублений.

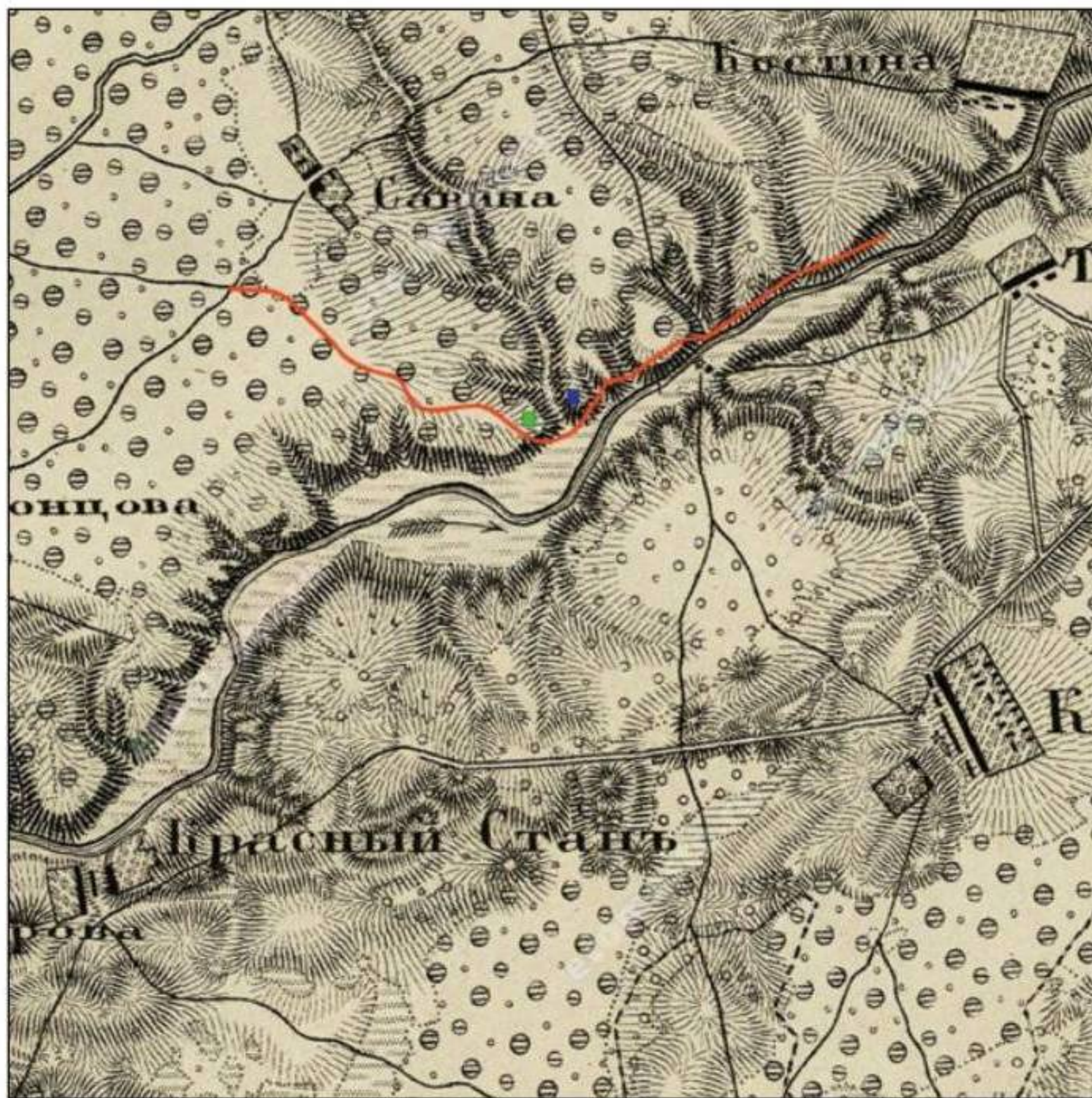
Следует отметить, что у прясличных грузиков христианской Руси насчитывалось чаще четыре спицы (реже восемь), а у «громовиков» — пять или шесть спиц. Возможно, изменение числа спиц произошло в результате влияния доминирующей религии на символы в орнаментации и декорировании бытовых предметов.

В наиболее поздний период своей эволюции пряслица были покрыты цветными эмалями, но основное отличие — два обода-тора — оставалось неизменным. Выговские мастера-литейщики, кроме того, частично сохранили в орнаментации своих эмалированных пряслиц пяти- и шестилучевые мотивы ранних изделий. Уж не потому ли, что выговская радикальная старообрядческая община ассимилировала остатки язычников?

РУЗСКОЕ СВИНЦОВОЕ ПРЯСЛИЦЕ

Наша находка также состоит из двух вложенных друг в друга торов (ободов, бубликов), которые, однако, не имеют зазора между собой в отличие от близких по виду пряслиц XVII века с Онеги. Меньший тор сливается с большим и несколько накладывается на него. Можно отметить и более грубое качество литья по сравнению с хорошо датированными находками из Карелии. Вполне возможно, что грузик из-под Рузы несколько древнее.

Но есть ли способ точно определить время изготовления бытового металлического предмета, чей облик существенно не менялся несколько веков подряд? Обычно для этого по комплексу сопутствующих находок или изотопным методом датируют культурный слой, из которого извлечён предмет. А как быть, если грузик передавался из поколения в поколение и был захоронен в культурном слое гораздо позже



Фрагмент карты 1860 года, дополненной указанием места находки свинцового пряслица и отливочных форм для его изготовления (син.), места находки отходов выделки железа (зел.), а также остатков дорожной колеи (красн.) с приблизительной привязкой к проекции карты.

момента своего изготовления? В нашем случае всё оказалось и проще и сложнее.

Первоначально ситуация выглядела совершенно безнадёжной. Грузик был найден в песке высокой поймы Москвы-реки, регулярно перемываемом во время экстремальных паводков, то есть вокруг не было не только «ненарушенного культурного слоя», но вообще никакого «культурного слоя» в археологическом понимании этого термина!

Кроме того, место находки располагается на режимной территории государственного заказника «Москворецкий левобережный» и там запрещено нарушать грунт даже незначительными раскопками. Сборы ограничивались лишь тем, что можно найти непосредственно на поверхности. Поэтому весьма малой оказывалась возможность обнаружить поблизости какие-либо предметы, которые можно было бы

расценить как сопутствующие пряслицу, пусть даже в нарушенном залегании.

В тот самый момент, когда коллектив нашего поискового отряда уже решил, что находка случайного пряслица на берегу реки — тоже хорошо (в коллекции музея до этого было лишь одно свинцовое пряслице, не привязанное к месту находки), произошло настоящее археологическое открытие. Один из камней, осматриваемых Александром, оказался спечённым куском литейной формы (опоки) с остатками орнаментированных полостей! Причём орнаментированных накатным узором, в точности совпадающим с накаткой на нашем пряслице!

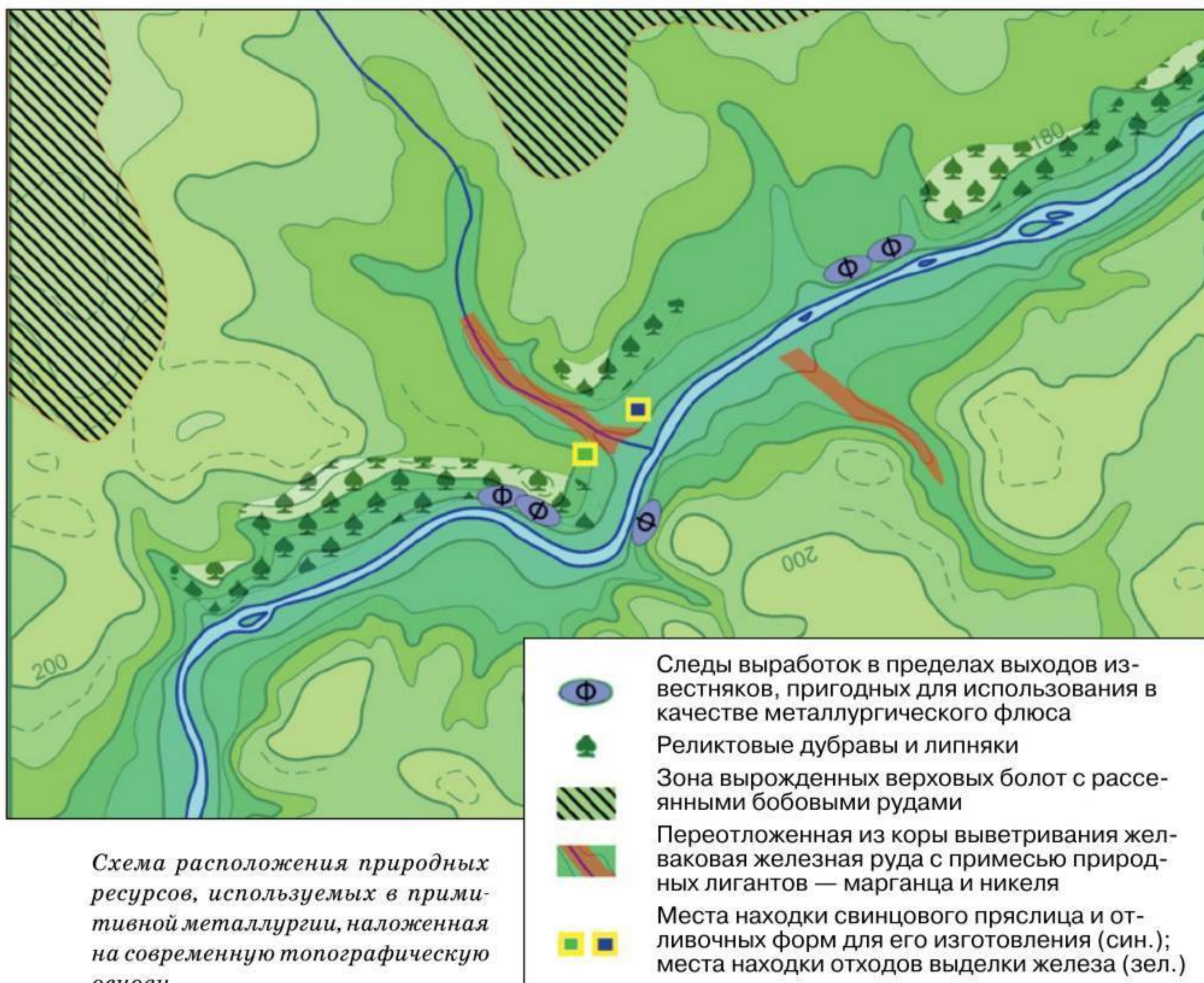
И тут же пряслице, которое могло попасть на берег Москвы-реки откуда угодно и когда угодно, превратилось в изделие, захороненное на месте своего изготовления, а это совершенно другая по значимости находка.

Мы стали присматриваться внимательнее и за 15 минут нашли ещё 16 образцов металлургического шлака, часть из кото-

рых (с левого берега ручья, впадающего в Москву-реку) была продуктом цветного литейного дела, а часть (с правого берега) относилась к выделке железа. При этом плотность находок шлака соответствует двум скоплениям в 25—30 метрах друг от друга, что, вероятно, указывает на местоположение в прошлом двух отдельных сыродутных печей для получения кричного железа.

Нет сомнений, что в этом месте по двум берегам ныне безымянного ручья находились две кузницы с железоплавильными горнами и примитивное литейное «медное» производство. А так как из литературных источников известно, что литейные дворы не могли быть совмещены с выделкой железа в пределах одного строения и всегда стояли отдельно, то можно говорить о располагавшемся в месте находки пряслица крупном по меркам того времени центре доиндустриальной металлургии!

Одновременно с новыми находками у нас возникла надежда, что можно будет выделить остатки углефицированной

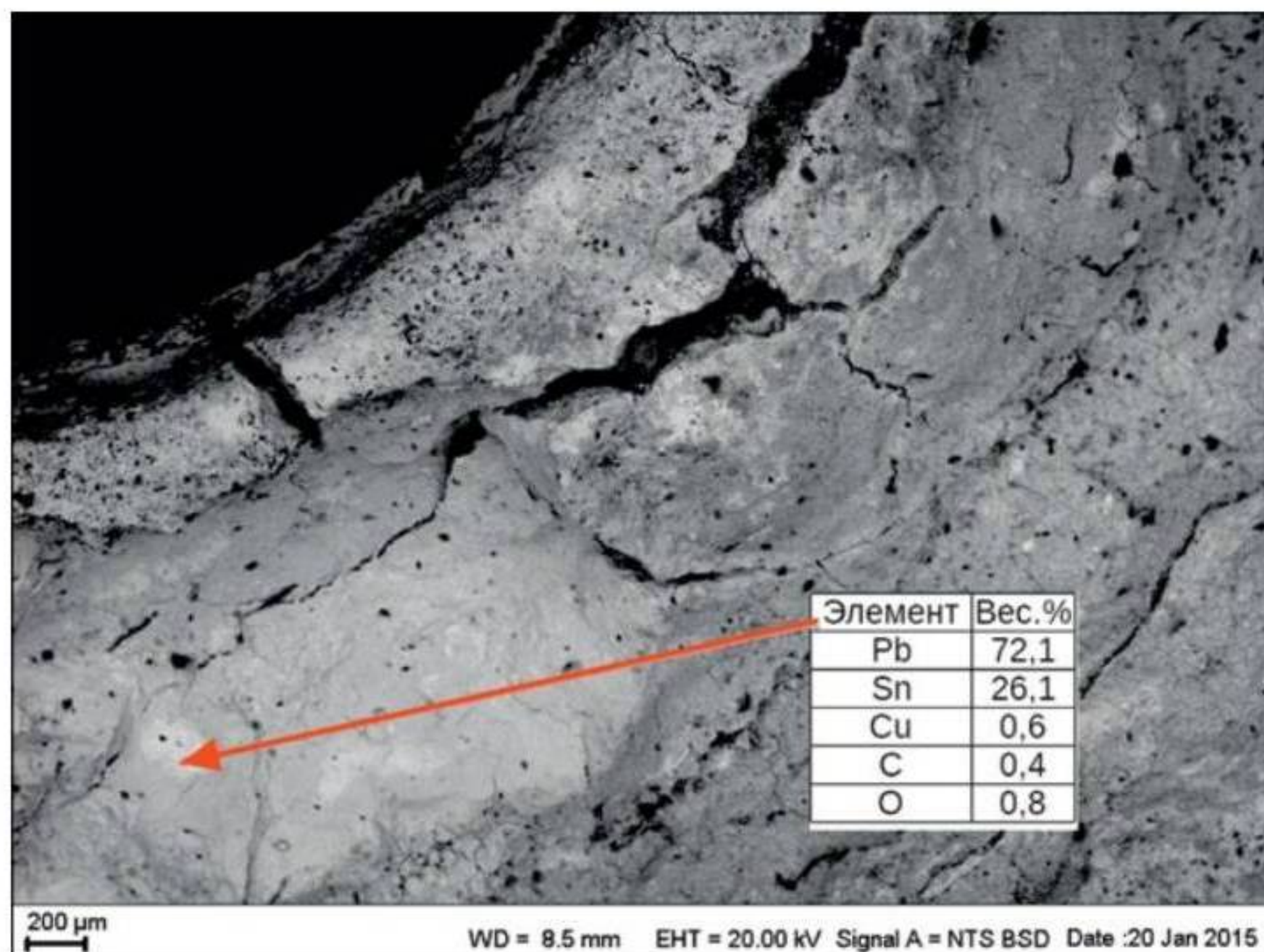


древесины из металлургического шлака для изотопного анализа и прямого датирования производства. Кроме того, появилась возможность изучить доступные старинные карты и литературные источники для косвенной хронологической привязки нашего пряслица.

Нам удалось обнаружить, что, согласно карте Шуберта 1860 года, к месту нашей находки сходились два водных направления (вверх и вниз по Москве-реке) и четыре дороги. Сразу от моста отходили три сухопутных направления, из которых южное делилось ещё раз в километре к юго-западу. Расхождение дорог имело радиальный характер, что обычно свидетельствует о наличии относительно крупного населённого пункта в центре. Но и это ещё не всё. Самая древняя дорога, поднимавшаяся от места находки в северо-западном направлении, на упомянутой карте Шуберта, а также на ещё более древней — 1724 года — уже не отмечена, хотя колея от неё до сих пор хорошо читается и в лесу, и на снимках из космоса. На северо-западе она смыкалась с ранее существовавшим отрезком дороги западнее Савино.

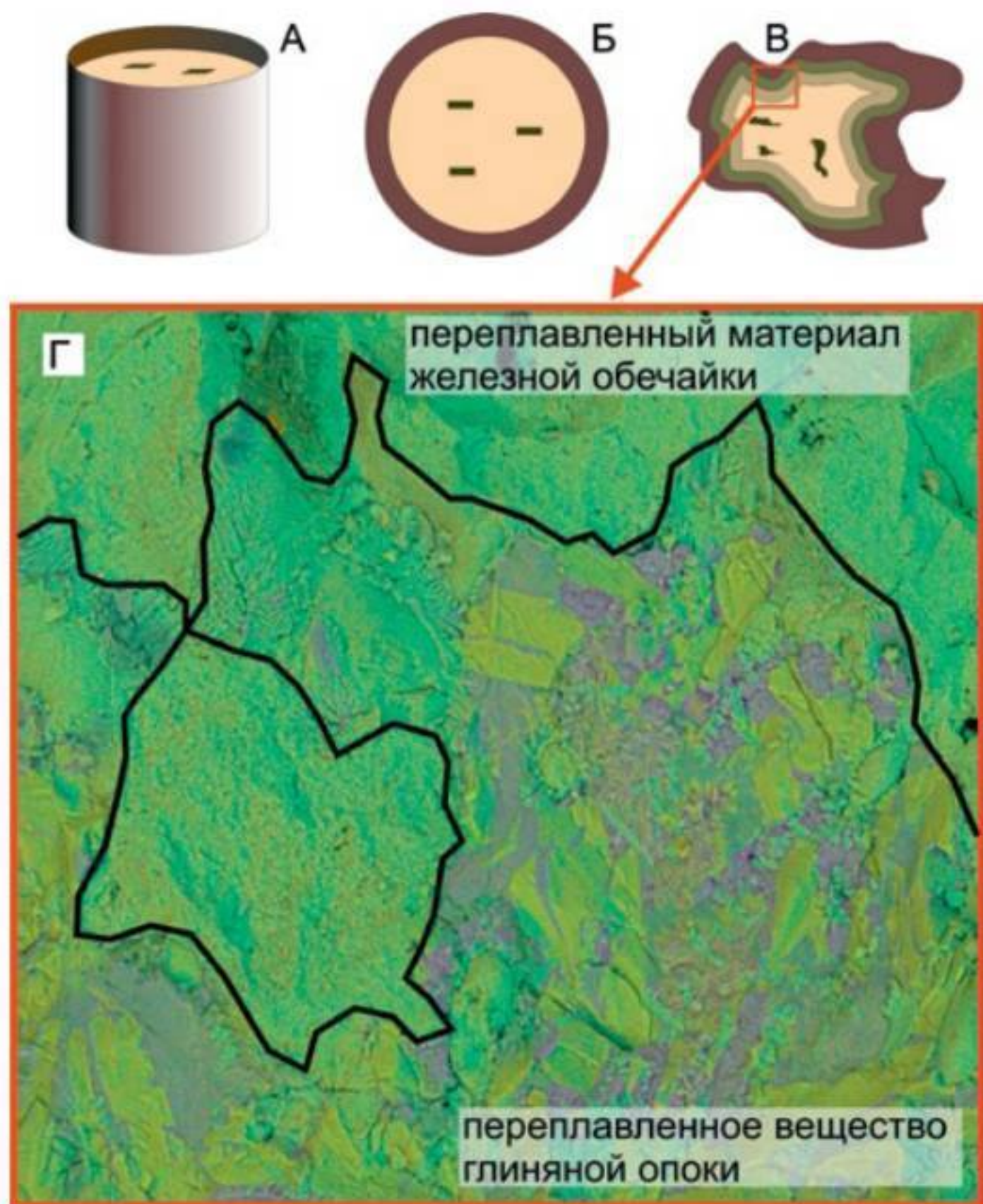
Таким образом, можно утверждать, что в точке нашей находки в середине XIX века ещё существовал инфраструктурный логистический центр с сетью дорог, пригодной для своза местных железных болотных руд, доставки цветных металлов под переплавку и распространения готовых изделий, хотя самого центра (поселения) уже не было на момент публикации самых старых из доступных карт. Этого факта вполне достаточно, чтобы подтвердить более древний возраст рузского свинцового пряслица по отношению к ранним карельским образцам.

Изучение современных и старинных карт, а также текущей четвертичной геологии и геоморфологии интересующей нас местности показывает, насколько логичным было размещение металлургического производства именно здесь.



Электронная микрофотография фрагмента внутреннего тора пряслица с отколовшейся чешуйкой патины. Данные химического микроанализа наименее окислившегося участка поверхности.

Дело в том, что примитивная выделка металлов того периода требовала наличия путей доставки цветного металла под переплавку, «подножной» железной руды и воды, а также энергетического ресурса. Этим ресурсом была древесина, причём для выделки металла годилась древесина только определённых сортов дерева, дающих достаточно беззольный и высокотемпературный уголь. Из быстрорастущих пород этим условиям удовлетворяет берёза. Однако широко применявшийся берёзовый уголь всё же не был оптимальным для металлургии. С более твёрдыми породами древесины работать удобнее, они обеспечивают более высокую температуру в печи во время плавки и являются более экономичными, так как образующийся из них уголь медленнее выгорает. Среди твёрдых пород деревьев, произрастающих в Рузском районе, наиболее ценным для выделки железа мог бы быть дуб. Но любители рузской природы прекрасно знают, что если отдельные дубы на тёплых опушках с умеренно влажными грунтами не редкость, то дикорастущих дубрав в наших краях практически нет: слишком холодный климат и высокий уровень вер-



- Углеродистое железо, окислы по нему
- Тугоплавкое Fe-Ca-Mg силикатное стекло
- Легкоплавкое K-Ca силикатное стекло

Внешний вид обыкновенной литейной формы с глиняной опокой в железной цилиндрической обечайке (А), условное изменение формы по мере частичного расплавления (Б, В) и данные химического микрокартирования участка литейной формы с привязкой к деформированному образцу (Г).

ховодки на водоразделах, приводящий к заболоченности.

Исключение составляют крутые склоны южной экспозиции долины реки Москвы — такие, как вблизи места нашей находки. Именно тут произрастают реликтовые теплолюбивые вековые липы и дубы, образующие дикорастущие монокультурные группы — липняки и дубравы. Эти естественные скопления дубов — настоящий клад для металлурга прошлого.

Судя по всему, ещё одним немаловажным фактором, определяющим выбор места для выделки чёрного металла, было присутствие в непосредственной близости выходов известняка, употреблявшегося в качестве некоего технологического предшественника современного метал-

лургического флюса. Крошка известняков была обнаружена нами в шлаке, а следы старинных разработок — ямы — до сих пор хорошо видны в нижних частях склонов долины.

Для изучения состава сплава и его микроструктуры мы применили сканирующий электронный микроскоп с модулем для химического анализа.

Анализ выполнялся в совершенно «не профильном» для археологических изысканий учреждении — ФГБНУ «НИИ глазных болезней», в Лаборатории фундаментальных исследований в офтальмологии. Одним из ключевых инструментов этой лаборатории является сканирующий электронный микроскоп Carl Zeiss EVO LS10, изначально созданный для медико-биологических исследований, но оказавшийся очень удобным инструментом и для изучения археологических образцов. Он не требует предварительного напыления поверхности образца токопроводящим материалом, позволяет изучать химический состав рельефных объектов и работать в режиме низкого тока и напряжения, гарантируя полную сохранность уникальных находок.

Иногда особенности состава сплавов изделий помогают выйти на источник руды, но в нашем случае оказалось, что пряслице состоит из обыкновенного оловянистого свинца с небольшой примесью меди. Химический состав неокисленного сплава удалось определить под отколовшейся чешуйкой патины. Сама же патина состоит из смеси окислов, карбонатов свинца и олова.

Конечно, мы не обошли вниманием и литейную форму. На тыльной стороне образца нами был произведён скол, свежая поверхность которого подверглась детальному анализу.

На сколе видно, что материал опоки представляет собой спекшееся силикатное стекло с похожими на снежинки скелетными кристаллами углеродистого железа (цементита). Силикатная масса имеет очень разнородный состав и плотно сварена с массивом железа, в настоящее время полностью окислившись. Такая картина могла возникнуть, если глиняную форму для отливки случайно уронили в горячую часть плавильной печи вместе с металлическим инстру-



ментом (например, обечайкой — ободом для опоки). В этой части печи глина частично сплавилась в стекловидный шлак и слилась с расплавленными остатками железного инструмента. По мере постепенного остывания в углях стекло затвердевало и меняло химический состав от тугоплавкого к более легкоплавкому содовому стеклу. Тугоплавкое стекло застывало первым и трескалось, а оставшаяся при этой температуре жидкой легкоплавкая масса заполняла трещины. В наиболее жидкой легкоплавкой части кристаллизовывались избытки железа, попавшего в стекло из расплавившейся формы, свидетельствуя о том, что максимальная температура в плавильной печи была не ниже 1340°C.

Несмотря на высокую температуру, полного расплавления глиняной опоки не произошло и в её центральной части сохранились остатки деформированных полостей для отливки пряслиц.

Средний химический состав стекла, образовавшегося при оплавлении опоки, очень близок к составу бурых моренных глин, залегающих тут же, в верхней части склонов долины реки Москвы.

Электронная микрофотография скелетных кристаллов углеродистого железа (цементита) в легкоплавком силикатном стекле (тёмно-серое) из расплавленной опоки.

МОЖАЙСКИЕ МЕТАЛЛУРГИ

Почему «можайские»? Действительно, на современной схеме административно-территориального деления место обнаружения нашего пряслица находится в Рузском районе Московской области. Однако так было не всегда.

В замечательных работах археолога, историка Бориса Евгеньевича Янишевского, в частности в его диссертационной работе «Можайск и его округа в 11—15 вв.», показано, что восточный предел земель Можайского княжества проходил в районе современного Костино. И в дальнейших наших изысканиях изучать особенности обнаруженного нами металлургического центра необходимо с учётом его вероятной принадлежности к одной из можайских волостей.

Была ли обнаруженная нами агломерация металлургических производств необычным явлением? Оказывается, нет! Напротив, это характерная черта кузнечного дела, описанная по отлично



Копия найденного свинцового пряслица на деревянном веретене.

сохранившимся свидетельствам в другой волости Можайских земель, носящей название «Тушков».

Центром этой волости было поселение — городище Тушков с земляными валами, сохранившимися до сегодняшних дней. Ссылаясь на данные раскопок М. Г. Рабиновича (1950-е годы), Янишевский даёт следующую характеристику этого волостного центра Можайского княжества. «В результате раскопок выявлены два периода насыпки вала 12—13 вв. и 14 в. На городище найдены металлообрабатывающие мастерские (медь и железо), которые указывают на существование ремесла в объёме, превышающем потребности маленького городка. То есть эти мастерские обслуживали некоторую территорию — занимались производством на продажу. Продукция ремесленников, а также привозные стеклянные вещи (браслеты, бусы, перстни) показывают, что Тушков городок был важным торговым центром». Период существования этого западного центра металлургии Можайского княжества ограничивается XVI веком.

Если предположить, что найденные нами свидетельства характеризуют аналогичное Тушкову городищу поселение, но находив-

шееся, в отличие от него, у восточной границы Можайских земель, то можно сказать, что Можайск был окружён однотипными технологическими центрами металлургии и кузнечного дела.

После обнаружения нашим отрядом пряслица мне очень захотелось посмотреть на разнообразие деревянных веретён. И вот я уже стою в лавке старьёвщика — той, что рядом со строительным рынком к востоку от Рузы. Нет, точного названия деревень, из которых свозили веретена, хозяин магазина не помнит, но клянётся, что все веретёна «только из нашего района». Беру несколько штук в руки: они явно двух типов. На одни предполагалось надевать дополнительный грузик-пряслице, о чём говорит характерное цилиндрическое утолщение над подпятником, а на другие — нет.

В кармане у меня точная копия пряслица, отлитая знакомым ювелиром по форме, снятой с найденного грузика. Спрашиваю разрешение у хозяина магазина надеть грузик на веретено. Надеваю на первое — диаметр подошёл, сидит прекрасно! Случайность? Надеваю на второе, потом — на третье, четвёртое, пятое... У всех веретён диаметр одинаковый!

Дальше — ещё интересней. Также с целью примерки еду в Дмитров, в аналогичную лавку и обнаруживаю, что там у всех веретён тоже одинаковый диаметр, но... другой!

Получается, что к рузскому веретену подходят только рузские пряслица, а к дмитровскому — дмитровские! При этом стандарт настолько устойчив, что между изготовлением пряслица и веретена может быть временная пропасть не в одну сотню лет. Вот такой вот удивительный «веретённый стандарт»!

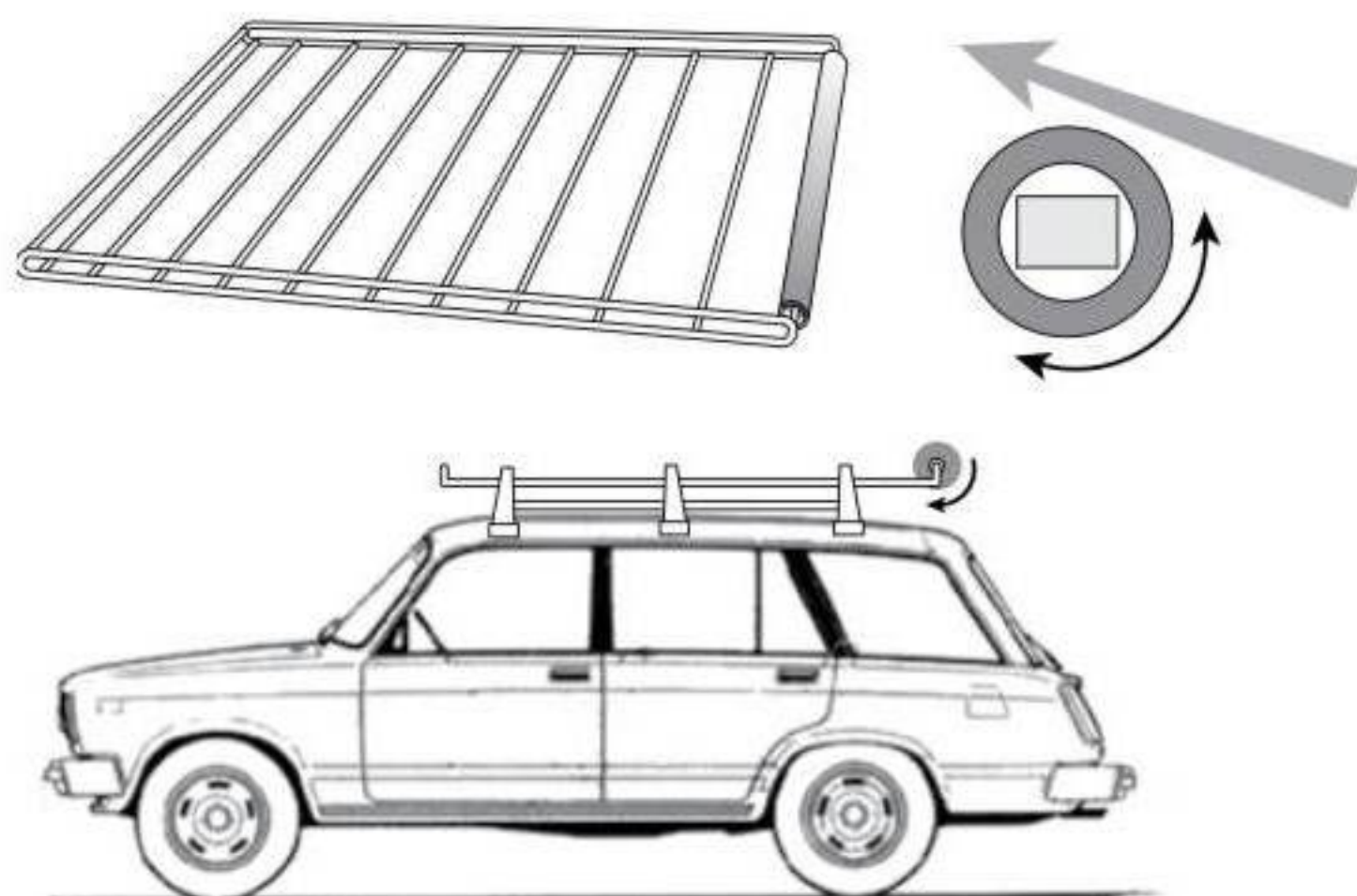


Все описанные в этой публикации артефакты, образцы шлака и деревянное веретено были переданы в Рузский краеведческий музей, и их скоро можно будет увидеть в его регулярной экспозиции. В следующем полевом сезоне наш поисковый отряд планирует продолжить начатые изыскания.

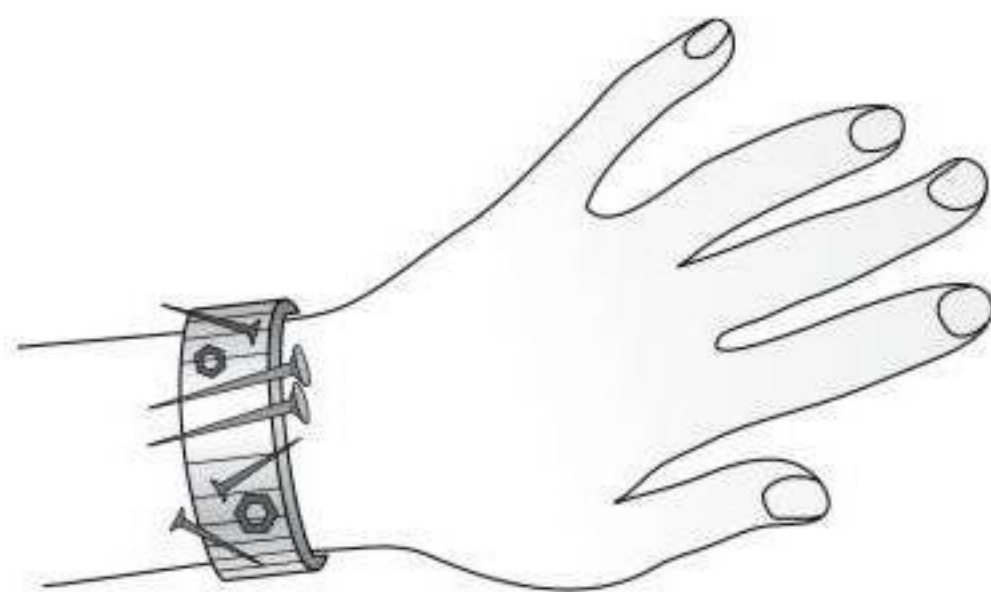
Иллюстрации предоставлены автором.

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

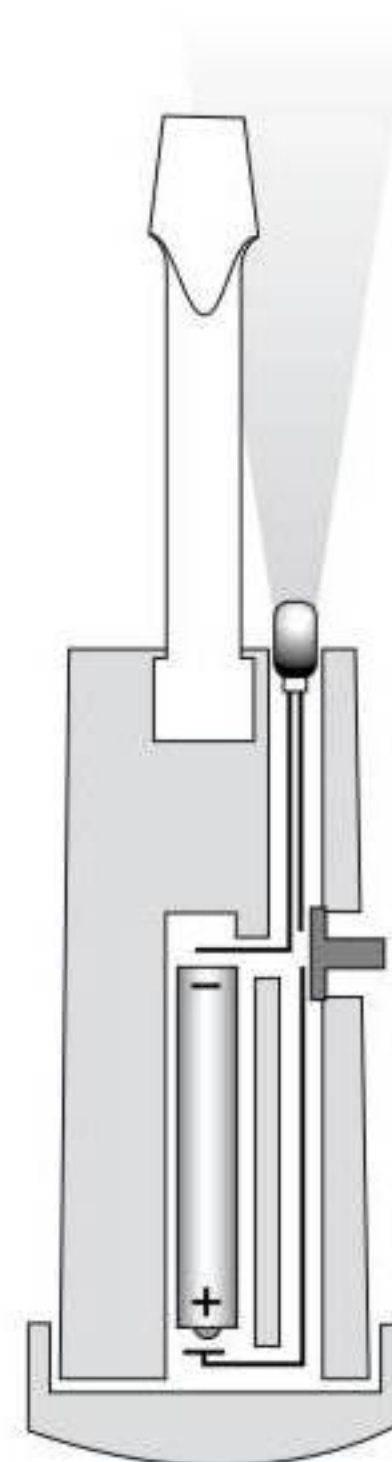
Грузить длинные предметы на автомобильный багажник удобнее, если на крайнюю заднюю перекладину надеть подходящую по диаметру трубу, превратив её в опорный каток. На трубе можно предусмотреть винт, фиксирующий её от проворачивания в транспортном положении, однако можно обойтись и без этого, надёжно закрепив груз за другие элементы багажника.



Пыль, остающаяся после шлифовки деревянных деталей, смешанная с клеем типа ПВА, представляет собой отличную декоративную шпатлёвку. Смешивать компоненты нужно в соотношении 3 объёма пыли на 1 объём клея. Учтите, что получившаяся масса при высыхании даёт значительную усадку, поэтому наносить шпатлёвку лучше в несколько приёмов.



Продающиеся в мелочных лавках магнитные браслеты, совершенно бесполезные в борьбе с различными недугами, напротив, весьма полезны при производстве ремонтных и строительных работ: на них отлично держатся мелкие гвозди, шурупы и прочий крепеж, освобождая пальцы для более важных дел.



Разместив в ручке отвёртки пальчиковую батарейку и светодиод, получите инструмент с подсветкой.

Выступившую на поверхности доски из хвойных пород дерева смолу можно легко убрать, тщательно протерев пятно мелкими опилками. Чтобы убрать застаревшие натёки, засыпьте их опилками, положите сверху металлическую пластину и прогрейте её (можно использовать обычный утюг).

Советами поделились: Д. БОБРОВ, Е. КОНСТАНТИНОВ (Москва), М. ПЛИСКА (дер. Кузьево), И. ЧИГИРИН (г. Великие Луки).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

РЕКЛАМА НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА «НАУКА И ЖИЗНЬ»
Цветные рекламные модули

Формат	Размер модуля (мм)		Цена, руб. (включая НДС)
	горизонтальный	вертикальный	
2-я обложка	—	216×131	150 000
3-я обложка	—	216×131	135 000
4-я обложка	—	216×131	200 000
Одна полоса внутри журнала	—	216×131	80 000
1/2 полосы	131×105,5	216×63	55 000
1/3 полосы	131×69	137×63; 216×41	40 000
1/4 полосы	131×50	105,5×63	35 000
1/8 полосы	131×28; 63×54	63×54	25 000
1/16 полосы	131×14; 63×27	63×27	20 000

Рекламно-информационная статья: 80 000 руб. за 1 полосу.

Постоянным рекламодателям скидка — 10% (для российских разработчиков и производителей товаров и услуг — 15%). Для рекламных агентств действуют специальные предложения.

Реклама на портале «Наука и жизнь»: рекламные модули, статьи, интервью, видео. Подробности на сайте www.nkj.ru/advert/.

Редакция принимает заказы на съёмку короткометражных фильмов (хронометраж до 12 минут) об отечественных разработках, конструкциях, идеях, о работе учебных заведений и научно-исследовательских коллективов. Примеры фильмов, изготовленных редакцией, можно посмотреть на портале www.nkj.ru.

**По вопросам размещения рекламы обращайтесь по адресу reklama@nkj.ru или по телефону:
+7(495)628-09-24, +7(915)108-04-05.**

Главный редактор **Е. А. ЛОЗОВСКАЯ.**

Редколлегия: **А. М. БЕЛЮСЕВА** (отв. секретарь), **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **Н. А. ДОМРИНА** (зам. главного редактора), **Д. К. ЗЫКОВ** (зам. главного редактора), **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ.**

Редакционный совет: **А. Г. АГАНБЕГЯН**, **Р. Н. АДЖУБЕЙ**, **Ж. И. АЛФЁРОВ**, **В. Д. БЛАГОВ**, **В. С. ГУБАРЕВ**, **Б. Г. ДАШКОВ**, **Е. Н. КАБЛОВ**, **Б. Е. ПАТОН**, **Г. Х. ПОПОВ**, **Р. А. СВОРЕНЬ**, **В. Н. СМИРНОВ**, **А. А. СОЗИНОВ**, **А. К. ТИХОНОВ**, **В. Е. ФОРТОВ.**

Редакторы: **Л. В. БЕРСЕНЕВА**, **Н. К. ГЕЛЬМИЗА**, **Т. Ю. ЗИМИНА**, **З. М. КОРОТКОВА**, **Е. В. КУДРЯВЦЕВА**, **Е. В. ОСТРОУМОВА**, **Л. А. СИНИЦЫНА**, **С. Д. ТРАНКОВСКИЙ**, **Ю. М. ФРОЛОВ.**
Обозреватели: **Е. И. КОНСТАНТИНОВ**, **Е. М. ФОТЬЯНОВА.**

Дизайн и вёрстка: **З. А. ФЛОРИНСКАЯ**, **Т. М. ЧЕРНИКОВА**, **Т. Б. КАРПУШИНА**, **М. М. СЛЮСАРЬ.**

Корректоры: **Ж. К. БОРИСОВА**, **В. П. КАНАЕВА**, **Т. Д. САДИКОВА.**

Служба распространения: **И. А. КОРОЛЁВ**, тел. (495) 621-92-55. Служба рекламы: **Т. В. ВРАЦКАЯ**, тел. (915) 108-04-05.

Адрес редакции: 101000, Москва, ул. Мясницкая, д. 24/7, стр. 1. Телефон для справок: (495) 624-18-35.
Электронная почта: mail@nkj.ru. Электронная версия журнала: www.nkj.ru

- Материалы, отмеченные знаком , публикуются на правах рекламы
- Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели
- Перепечатка материалов — только с разрешения редакции
- Рукописи не рецензируются и не возвращаются
- Выпуск издания осуществлён при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям

© «Наука и жизнь». 2015.

Учредитель: Автономная некоммерческая организация
«Редакция журнала «Наука и жизнь».

Журнал зарегистрирован в Государственном комитете Российской Федерации
по печати 26 февраля 1999 г. Регистрационный № 01774.

Подписано к печати 25.06.15. Печать офсетная. Тираж 38020 экз. Заказ № 151215
Цена договорная. Отпечатано в ООО «Первый полиграфический комбинат».
Адрес: 143405, Московская область, Красногорский район, п/о «Красногорск-5», Ильинское шоссе, 4-й км.

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ **НАУКА И ЖИЗНЬ**

С ЛЮБОГО МЕСЯЦА



НА ПОЧТЕ

Индексы: 99349 (в упаковке), 70601, 34174



В интернет-магазине научной книги **TOTBOOK**

totbook.ru/publishings/3622/



НА САЙТЕ www.nkj.ru

Оформить подписку на журнал



В РЕДАКЦИИ

Москва, Мясницкая ул., д. 24/7, стр.1

5 минут пешком от метро «Тургеневская»,
«Чистые пруды», «Сретенский бульвар».

С 9.30 до 19.30 по рабочим дням, с 10 до 15 – по субботам.
Воскресенье – выходной день.

Телефон для справок: +7 (495) 624-18-35

**Есть вопросы по подписке?
Пишите: subscribe@nkj.ru**

НАУКА И ЖИЗНЬ

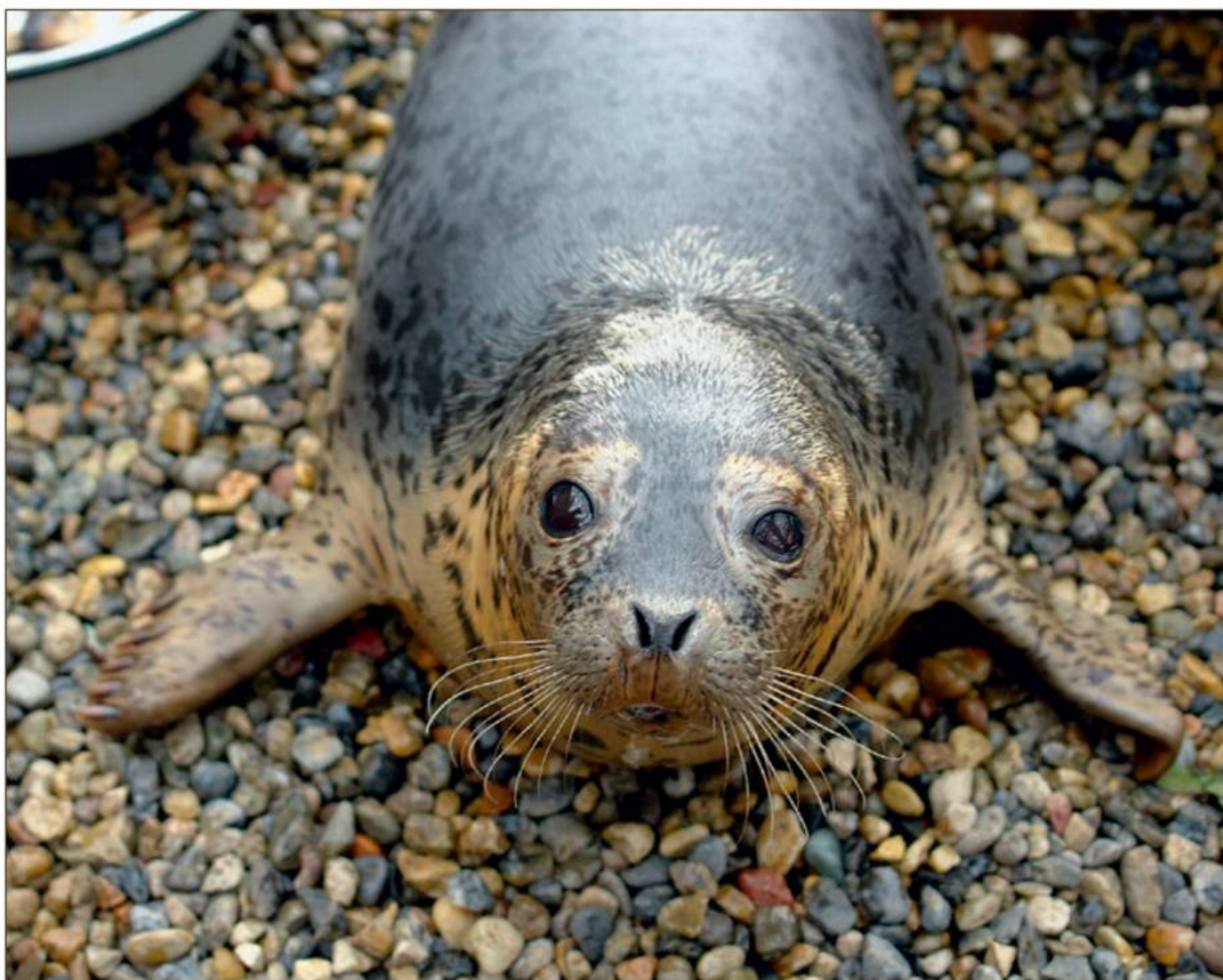
7

2015

● ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА

(См. стр. 2.)

ОБЛАКО В ВИДЕ ТЮЛЕНЯ



— Но в отношении тюленей, в отличие от инопланетян, ваша задача — не вступать в контакт, а вернуть их миру, которому они принадлежат.

— Именно. Это очень трудно. Мы наступаем себе на горло. Мы просто не идём на контакт.

(Из диалога с организатором центра реабилитации морских млекопитающих.)



Подписные индексы: 70601, 79179, 99349, 99469, 34174.