Александр Моисеевич Городницкий
Тайны и мифы науки. В поисках истины

В поисках истины –

«Александр Городницкий. Тайны и мифы науки. В поисках истины»: Яуза, Эксмо; Москва; 2014
ISBN 978-5-699-76322-1

Аннотация

НОВАЯ КНИГА знаменитого барда, доктора наук, ведущего научно-популярной программы «Атланты. В поисках истины» на канале «Культура». Свежий взгляд на самые актуальные проблемы и тайны естествознания. Научный анализ древних и современных мифов – от Всемирного потопа, Атлантиды и Содома с Гоморрой до глобального потепления, озоновых дыр и конца света.

Александр Городницкий
Тайны и мифы науки. В поисках истины

От автора

Верь тому, кто ищет истину, и не доверяй тому, кто говорит, что ее нашел.
Платон

Нужна ли нам наука? Ответ на этот вопрос не так прост, как кажется на первый взгляд. Всероссийский опрос, проведенный ВЦИОМ в 2013 году, показал, что более сорока одного процента населения России понятия не имеет об отечественной науке и не знает, зачем она нужна. Это в немалой степени способствовало тому, что, когда осенью того же года власти под предлогом реформы Российской академии наук начали разгром фундаментальной науки в нашей стране, окончательно отдав ее на разор чиновникам, особого общественного резонанса это не вызвало.

Вместе с тем, в последние годы в российском обществе резко усилилось влияние клерикализма и мракобесия. В ведущих ВУЗах открываются кафедры теологии. Всерьез ставится вопрос о введении Закона Божьего в программы средней школы. Телевизионные программы наперебой охотно предоставляют свои экраны разного рода не обремененным знаниями кликушам и невеждам, как правило, именующимся громким словом «исследователь». Эти люди своими параноическими измышлениями, далекими от науки, запугивают доверчивых зрителей, обещая им скорый Конец Света. Особенно отличается этим канал РЕН ТВ, в последние годы ставший телевизионным аналогом желтой прессы.

Что же касается пропаганды подлинной науки, то с ней дело обстоит неважно. Положение еще больше ухудшилось с уходом из жизни создателей легендарной программы «Очевидное – невероятное», двух выдающихся популяризаторов науки Сергея Петровича Капицы и Льва Николаевича Николаева. Пожалуй, только на телеканале «Культура» можно время от времени увидеть серьезные научно-популярные фильмы, но они, как правило, американского, британского или немецкого производства. А где же наши, российские?

Несколько лет назад на том же канале «Культура» я начал вести авторскую программу под общим названием «Атланты. В поисках истины» – цикл из 42 научно-популярных фильмов, посвященных главным образом актуальным проблемам и достижениям современной науки, в первую очередь отечественной. Идея этого проекта принадлежала режиссеру и тележурналисту Наталье Касперович. Наряду с проблемами сегодняшней науки, в программе значительное место было уделено обсуждению и оценке с научных позиций реальности древних мифов, таких, например, как миф об Атлантиде, библейских мифов об Исходе, гибели Содома и Гоморры, и некоторых других. Не меньший интерес у телезрителей вызвали и мифы нашего времени, в числе которых миф о глобальном потеплении, об озоновой дыре и о Бермудском треугольнике.

Главной моей задачей при работе над программой было обеспечение ее строгой научной корректностью. Мне удалось привлечь к участию в ней ведущих российских ученых. Кроме того, работа над этой телепередачей заставила меня лишний раз задуматься о важности популяризации фундаментальной науки в наше сложное время, когда ее рейтинг сильно понизился и многие забыли о важнейших жизненных проблемах, связанных с ней. Статьи в

малотиражных научных журналах читают только специалисты, а телевизор смотрят многие, и обсуждаемая научная проблема становится известна миллионам людей. Поэтому и эффективность таких программ значительно выше. Например, наш Институт океанологии имени П.П. Ширшова Российской академии наук, после цунамигенного землетрясения на Суматре в 2004 году, унесшего сотни тысяч человеческих жизней, долгое время безрезультатно обращался в вышестоящие инстанции с просьбой выделить деньги на экспедиции судов в район Курильских островов для исследования этой сейсмически опасной зоны. Однако стоило выйти моему фильму о цунами, как необходимые средства были сразу выделены.

Сегодня в России фундаментальная наука пребывает в позорном, нищем состоянии. Так, во времена Советского Союза мы занимали ведущее положение в изучении Мирового океана, успешно конкурируя с США. Советский научный флот был самым большим в мире и имел на вооружении самые современные суда со всем необходимым научным оборудованием. Изучением морей и океанов занимались самые квалифицированные научные коллективы, бережно создававшиеся в течение многих лет. Наша страна активно участвовала в важнейших международных проектах, от глубоководного бурения до исследования взаимодействия океана с атмосферой. После распада СССР все изменилось. Научный флот, лишенный необходимого финансирования, был брошен на произвол судьбы и практически расхищен. Чтобы сохранить свои суда Институт океанологии, имеющий самый большой флот в Российской академии наук, вынужден сдавать их во фрахт коммерческим организациям. При этом корабли отечественного научного флота практически выработали свой ресурс. К 2015 году должны быть списаны 75, а к 2020-му – 79 из 80 судов, входящих в его состав.

Россия ушла из многих международных проектов, чтобы не платить членские взносы. Нищенское бюджетное финансирование научных институтов за последние двадцать лет привело к тому, что молодежь перестала подпитывать научные кадры, уезжая за рубеж или уходя в бизнес. Это, в свою очередь, привело к распаду целого ряда важнейших научных направлений. Средний возраст ученого совета в нашем институте сегодня составляет 70 лет. Можно ли считать такое положение нормальным? Только мелководные шельфовые моря интенсивно обследуются в погоне за нефтью. Но это не океан. Складывается впечатление, что Мировой океан современной России не нужен, и из великой океанской державы мы рискуем превратиться в лишенную морей допетровскую Московию.

Но вернемся к циклу программ «Атланты. В поисках истины». Передача дважды становилась финалистом национальной телевизионной премии ТЭФИ. Я получил сотни писем от зрителей. Некоторые российские университеты и школы просили меня помочь достать эти фильмы в качестве учебных пособий. Многие ученые прислали мне интересные темы для новых фильмов. Однако телеканал «Культура» от продолжения этой программы, к сожалению, отказался. Видимо, покупать зарубежные научно-популярные фильмы оказалось дешевле.

Широкий общественный интерес к циклу программ «Атланты. В поисках истины» во многом побудил меня взяться за эту книгу. Тем более несмотря на то, что наука стремительно развивается, многие темы, затронутые в сериале, не только не устарели, но и стали еще более актуальными. К их числу можно отнести проблему краткосрочных прогнозов землетрясений, особенно цунамигенных, способных привести к катастрофе, подобной Фукусиме, проблему влияния человека на климат и многие другие. Книга, однако, не телепрограмма. Известная французская пословица не зря говорит: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Поэтому пришлось фактически писать ее заново, да еще с учетом большого объема новейших материалов.

Уже после начала работы над книгой вместе с режиссером Натальей Касперович мы сделали три научно-популярных фильма под общим названием «Легенды и мифы Александра Городницкого»: «Под водою лежит Атлантида», «Библейские катастрофы и наука о земле», «Конец Света и наука о Земле». В этих фильмах языком документального кино мы постарались проиллюстрировать отдельные главы из книги.

Более шести десятков лет мне довелось заниматься геологией и геофизикой океана и суши, участвовать в разработке в нашей стране новой геотектонической теории «тектоники литосферных плит», которая произвела революцию в науках о Земле. Возможно, именно поэтому значительная часть книги посвящена тайнам морей и океанов. Вместе с тем, нельзя не признать, что чем больше я изучал природу геологических процессов и геофизических полей, чем глубже старался вникнуть в загадки природы, тем больше тайн передо мной открывалось. Много лет назад юная и талантливая поэтесса, позднее безвременно ушедшая из жизни, пересказывала мне сон, недавно ею увиденный: она поднимается в своем доме по лестнице к дверям своей квартиры. А когда открывает дверь, перед ней неожиданно открывается такой же марш лестницы, а в конце – знакомая дверь. Она снова поднимается и открывает эту дверь, но все повторяется сначала. И так без конца. Что-то похожее происходит и с научным познанием. Мне кажется, я лучше всего знал устройство окружающего мира, когда учился в десятом классе или на первых курсах института. Став доктором геолого-минералогических наук, профессором и заслуженным деятелем науки, я знаю его гораздо хуже. Вообще чем глубже погружаешься в научные знания, тем отчетливее понимаешь, что с позиций современной агностической науки многие вещи объяснить просто невозможно.

Совершив ряд величайших открытий, оседлав энергию ядерного распада, высадив первых людей на Луне, создав Интернет и начав расшифровку генома человека, мы так и не смогли пока открыть тайну появления жизни на Земле и происхождения разумного человека. В институте, будучи отличником, на вопрос, что такое жизнь, я бодро барабанил наизусть знаменитую формулировку Фридриха Энгельса: *«Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой».* Мне понадобились десятки лет, чтобы понять, что это пустая фраза, которая ничего не объясняет. Такая удобная и наглядная классическая ньютоновская механика с яблоком, упавшим на голову, терпит очевидный кризис наглядности в эпоху квантовой физики, сверхсветовых скоростей и бозона Хиггса. А великая теория эволюции видов Чарльза Дарвина, проложившая прямой путь от диалектического материализма к историческому, сейчас нуждается в существенном пересмотре и дополнении с учетом глобальных биологических катастроф, предсказанных еще в начале XIX века гениальным французским естествоиспытателем Жоржем Кювье.

Поделиться могу секретом,
Что итог мой научный жалок:
Доверяю теперь приметам,
Уважаю теперь гадалок.
Верю черному наговору,
Наводящему злую порчу,
Из себя, как в былую пору,
Атеиста уже не корчу.
Все мне прежде, как на ладони,
Было ясно по крайней мере,
Да вот двери откроешь в доме,
А за ними другие двери.
И в познании ни на сколько
Не продвинулись мы, наверно.
Пробурили дыру на Кольском,
А попали вновь на поверхность.
Ближе к старости понимаешь,
Что учебники лгут нам с детства,
А наука игра – игра ума лишь
И не может спасти от бедствий.
Ибо дарвинская цепочка

Или Ньютоново движенье
В этом мире, увы, неточном,
Только первое приближенье.

Говорят, что старики нередко впадают в детство, видимо, и я не исключение. В последнее время меня заинтересовала возможность попытаться объяснить реальность многих древних мифов, прежде всего библейских, с позиций современной науки. Это касается и знаменитого мифа об Атлантиде, которым я начал заниматься после странных находок при погружении на подводном аппарате на плоскую вершину подводной горы Ампер в Северной Атлантике в 1984 году.

Книга, которую вы держите в руках, не ставит своей целью найти окончательные ответы на тайны древних мифов с позиций современной науки. Такие задачи стоят перед следующими поколениями ученых. Как в любимом мною стихотворении Редьярда Киплинга, где есть строки о Строителе, идущем вслед за нами. Высказываемое на ее страницах мнение автора по отдельным проблемам не претендует на истину в последней инстанции, тем более, что многие затронутые вопросы остаются дискуссионными. Главная же задача этой книги – вызвать у читателя интерес к отечественной науке и к проблемам, решение которых жизненно важно не только для ученых, но и для всех людей, живущих на нашей капризной планете, в том числе и к таким проблемам, которые пока не разрешены. Буду рад, если мне это удастся.

Часть первая
Тайны планеты океан

Мы живем на планете Земля, которую правильней было бы называть «планета Океан». Посмотрите на глобус, и вы увидите, что четыре пятых его поверхности закрашено голубой краской. Если жизнь на Земле эндогенного происхождения и связана с вулканической деятельностью, то именно в водной среде она могла зародиться и развиваться, переходя от низших форм развития к высшим. До сих пор не разгадана одна из главных тайн мироздания – солевой состав человеческой крови тождествен солевому составу океанской воды. Не так давно в океане была обнаружена новая форма жизни на Земле. Ее открытие стало возможным только после создания и освоения новой техники глубоководных исследований в океанах – подводных обитаемых аппаратов. Почему же человек с незапамятных времен пытается проникнуть в океанские глубины и тайны? Недаром говорят, что океан обладает какой-то невероятной силой притяжения. Почему мы бросаем домашний уют, семью, родную землю, поднимаемся на палубы кораблей, поднимаем парус и устремляемся в безграничный океан? Почему можем часами сидеть на океанском берегу, всматриваясь в эту бесконечную синюю даль?

Колыбель жизни на земле – океан?

Океан. С давних времен он неизменно привлекал к себе человеческое воображение. Кто из нас в детстве не зачитывался книгами о морских и океанских экспедициях, не мечтал стать мореплавателем, на белокрылых парусниках открывать новые земли? Прошли столетия, и

эпоха Великих географических открытий как будто закончилась. Океанские просторы стали привлекать людей сами по себе, как источник несметных богатств и тайн. Но только сейчас, в начале XXI века, ученые окончательно поняли, что вся жизнь человеческой цивилизации – ее возникновение, развитие и завтрашний день – неразрывно связана с глубинами Мирового океана.

В Институте океанологии имени П.П. Ширшова РАН, в котором я работаю более сорока лет, в вестибюле первого этажа неизменно привлекает внимание посетителей уникальный экземпляр латимерии – древней кистеперой рыбы. До сих пор такие рыбины вылавливаются в Индийском океане в районе Коморских островов. Расположенное здесь государство – Союз Коморских Островов – даже объявило их своим национальным достоянием. Отдельные экземпляры латимерии достигают более двух метров в длину и весят более 95 килограммов. Рыба, выставленная в фойе нашего института, была приобретена в 1974 году во время одной из экспедиций его тогдашним директором академиком Андреем Сергеевичем Мониным (*1921-2007*).

Люди с давних времен пытались освоить океанские просторы. В 1452 году родился один из самых удивительных людей на нашей планете – Леонардо да Винчи. Он был не только выдающимся художником, архитектором, скульптором, но и изобретателем, намного опередившим свое время. В частности, именно великий Леонардо предложил проекты изобретений, которые мы сейчас называем вертолетами, танками. В их число входит также и подводный колокол, позволявший спускаться на изрядную для того времени глубину. Водолазный костюм, изобретенный им, позволял находиться под водой продолжительное время. Трубки, выходившие из скафандра на поверхность, были защищены поддерживающим плавниковым устройством.

Однако проникать на большие глубины люди начали сравнительно недавно – чуть более ста лет назад. Первый спуск в батисфере был осуществлен итальянцем Бальзамелло в Средиземном море в 1892 году на глубину 165 метров. Максимальная глубина погружения при помощи батисферы, была достигнута в 1949-м и составляет 1375 метров.

Идея построить глубоководный аппарат, способный достичь предельных океанских глубин в 6-8 километров, пришла швейцарскому ученому Огюсту Пикару (*1884-1962*) накануне Второй мировой войны. Первый подобный аппарат, получивший название батискаф, был построен им в 1948 году. С помощью батискафов отважные исследователи смогли освоить глубочайшие точки Мирового океана.

Следующим этапом проникновения в тайны планеты Океан стало строительство подводных обитаемых аппаратов, маленьких субмарин с научными экипажами. Их использование капитаном Кусто, академиком Александром Петровичем Лисицыным, Героем России Анатолием Михайловичем Сагалевичем и другими зарубежными и отечественными учеными, перевернуло наши прежние представления об океане как колыбели жизни на Земле, а также о возможности ее продолжения в океанских глубинах, если вдруг, не дай Бог, на суше она прекратится.

За зеленым стеклом батискафа,
От высокого солнца вдали,
Проплывают огромные скалы
На подводных просторах Земли.
И в луче напряженного света
Я взираю, прижавшись к стеклу,
На обширную эту планету,
Погруженную в холод и мглу.
Там на фоне клубящейся хмари
Нас локатором отыскав,
Молча смотрят подводные твари
На светящийся батискаф.

Смотрят рыбы большими глазами,
Что приучены к жизни ночной.
Так смотрели бы, верно, мы сами
На посланцев планеты иной.
Хорошо, если души могли бы,
Нас покинув в назначенный час,
Воплотиться в подобие рыбы
С фонарями светящихся глаз;
Чтобы плавать им вместе со всеми
В этой горько-соленой среде,
Где не властно всесильное время
В недоступной теченью воде.

Существование жизни на Земле – одно из главных отличий нашей планеты от других планет Солнечной системы, и, возможно, не только ее одной. До настоящего времени все попытки обнаружить признаки жизни вне Земли оказались тщетными. Вместе с тем происхождение жизни остается одной из главных загадок естествознания и мироздания, по значимости сравнимой лишь с существованием самой Вселенной. Одним из основных условий наличия или отсутствия жизни на той или иной планете является существование воды в жидком виде. К примеру, ученые все стараются найти ответ на вопрос: была ли жизнь на Марсе? На поверхности «красной планеты» работает американская автоматическая научная станция Curiosity (в переводе – «Любопытство») – марсоход, который пытается обнаружить следы замерзшей воды. Ведь если когда-то на Марсе была вода, то вполне вероятно, что была и жизнь.

Первые признаки появления жидкой воды на поверхности Земли связаны с изучением железистых кварцитов в породах юго-западной части Гренландии, крупнейшего острова на нашей планете, расположенного на северо-востоке Северной Америки, омываемого Атлантическим и Северным Ледовитым океанами. Первоначально Земля была лишена как газовой, так и водной оболочки. Но по мере остывания раскаленной планеты возникла вода. Водяной пар тогда окутал ее как кипящий чайник. Чтобы появилась жидкая вода, температура земной поверхности должна была снизиться до ста градусов. Именно об этом факте свидетельствуют найденные железистые кварциты.

Большинство теорий и представлений ученых о возникновении жизни на Земле связаны с Мировым океаном. Скорее всего, жизнь зародилась именно в его глубинах, где была возможность укрыться от жесткого космического радиоактивного излучения. Не случайно поэтому именно с океаном связано появление жизни на нашей планете в мифологии почти всех народов мира.

Так, согласно древнеегипетским «Текстам пирамид», которые покрывают стены внутренних помещений усыпальниц фараонов, построенных где-то между 2350 и 2175 годами до нашей эры, *«в начале мира не существовало ничего, кроме бездны первобытных вод, чье имя Нун. В те времена не было еще ни Неба, ни Земли, ни людей, боги еще не родились, и не существовало смерти. В воде плавал Дух первобытного бога Атума, который носил в себе животворящую силу существ и предметов».* Согласно Библии, в начале Сотворения Мира тоже была вода: *«В начале сотворил Бог небо и землю. Земля же была безвидна и пуста, и тьма над бездною, и Дух Божий носился над водою»* . Заметьте, именно над водою, а не над сушей. В мифах африканского племени догонов один из первых богов Номмо, являющийся хранителем и покровителем духовных начал человечества, первоначально имел форму рыбы и жил в воде.

Одного из главных шумерских богов Энлиля обычно изображали в виде огромной рыбы. Согласно шумерским хроникам, он первым появился на Земле, куда приводнился. Энлиль долго жил в воде, а когда наконец решился ступить на землю, то был наполовину человеком – наполовину рыбой, пока полностью не стал человеком. В древнеиндийской мифологии

именно рыба является первой из десяти воплощений Вишну, одного из важнейших и наиболее почитаемых в индуизме богов. Оаннес, халдейский Спаситель, изображался с головой и телом рыбы.

Рыба постоянно присутствовала в символике Иисуса Христа и стала его первой монограммой, да и само имя «Иисус» на древнегреческом означало «рыба». Согласно мифам догонов, африканского народа, живущего на юго-востоке Мали, внутриутробный зародыш уподоблен рыбе. Новорожденный – это рыба, которая выходит из родовых вод. В тексте говорится также о жабрах зародыша. Таким образом, в большинстве мифов человек своим происхождением связан с рыбой.

И мы когда-то были рыбы
И населяли тонкий слой
В расселинах горячей глыбы,
Что именуется Землей.
И нас питала эта влага,
Вскипающая под винтом,
Лишь постепенно, шаг за шагом,
На сушу вышли мы потом.
Об этом помню постоянно
Над крутизной морских глубин.
Милее мне, чем обезьяна,
Сообразительный дельфин.
И я, не знаю, как другие,
Испытываю близ морей
Подобье странной ностальгии
По давней родине моей.
Когда циклон гудит за шторой,
Всмотритесь в утренний туман:
Зовет назад, в свои просторы,
Наш прародитель Океан.
И, словно часть его здоровья,
Дарованная навсегда,
Стучится в жилах наших кровью
Его соленая вода.

Не так давно в океане была обнаружена новая форма жизни на Земле. Ее открытие стало возможным только после создания и освоения новой техники глубоководных исследований в океанах – подводных обитаемых аппаратов, а также в результате геологического изучения системы срединно-океанических хребтов. В 1981 году американский зоолог доктор Мередит Л. Джонс дал первое описание новой группы беспозвоночных – гигантских подводных червей – вестиментифер, достигающих более двух с половиной метров в длину. Первый вестиментифер был добыт подводным аппаратом «Deepstar», принадлежащим военно-морским силам США, в 1966 году на континентальном склоне Калифорнии на глубине 1125 метров неподалеку от рифтовой зоны Восточно-Тихоокеанского срединного поднятия. В последующие годы эти животные были изучены как американскими, так и российскими учеными. Их заспиртованные экземпляры, отобранные в 1986 году в районе подводного хребта Хуан-де-Фука в бассейне Гуаймас в Калифорнийском заливе с борта подводных обитаемых аппаратов «Пайсис» и «Мир», можно увидеть в лабораториях Института океанологии.

Эти черви живут в так называемых гидротермальных биотопах на больших океанских глубинах в зонах упомянутых выше срединных хребтов, где из трещин в океанском дне восходят вверх потоки горячей воды с температурой до 300 градусов, насыщенной

растворенными в ней металлами, сероводородом и метаном. Места выхода этих гидротермальных вод можно увидеть из иллюминатора подводного аппарата: они курятся черным дымом из-за обилия в потоках тяжелых металлов, потому их называют «черные курильщики». Особенностью вестиментифер является то, что, в отличие от всех других видов животных и растений, которые связаны с кислородно-углеродным циклом, эти существа питаются серой и выделяют азот. Они не фитотрофные, как все другие обитатели нашей планеты, а хемотрофные. Эти огромные беспозвоночные трубчатые черви, не имеющие кишечного аппарата, являются ранее неизвестной формой жизни на Земле, которая, как знать, через миллиарды лет может стать основой новой цивилизации.

Интересно, что эпиграфом к книге В.В. Малахова и С.В. Галкина «Вестиментиферы», первой отечественной монографии, посвященной этим таинственным существам, стало мое стихотворение:

В глубинах ночных океана,
Куда не дотянемся мы,
Из черного дна постоянно
Крутые восходят дымы.
Среди закипающей черни,
Рождающей множество руд,
Огромные плоские черви
В горячих рассолах живут.
Едят они серу на ужин,
Вкушая от этих щедрот.
Здоровью их даром не нужен
Полезный для нас кислород.
И в час, когда вспыхнет пожаром
Земная недолгая плоть,
И ядерным смертным ударом
Людей покарает Господь,
И солнце погаснет, и реки
Покроются пепельным льдом,
Они лишь освоят навеки
В наследство полученный дом.
И станут на цепкую лапу,
Что станет позднее ногой, —
Начало другого этапа,
И будущей жизни другой.

Что же касается проблемы зарождения жизни на Земле, то если отвлечься от божественной идеи ее возникновения, следует признать, что только начало XXI столетия с его глубоководными исследованиями, открывшими на планете новые формы жизни, о которых мы раньше ничего не знали, с изучением генома человека и многого другого, заставляет нас задуматься о том, что мы только сейчас шаг за шагом приближаемся к решению этой проблемы.

Одна из самых больших загадок – почему наша кровь имеет тот же состав, что и морская вода? Ведь что такое кровь? Это – жидкая ткань, циркулирующая в кровеносной системе и у нас, и у позвоночных животных. Она состоит из плазмы и форменных элементов – эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов. Красный цвет крови придает гемоглобин, который содержится в эритроцитах. Кровь переносит кислород от органов дыхания к тканям и углекислый газ от тканей к органам дыхания, доставляет питательные вещества из органов пищеварения к тканям. Кровь характеризуется относительным постоянством химического состава. Неслучайно, что состав человеческой крови по своему химическому содержанию

совершенно адекватен составу океанской воды. Это еще одно косвенное свидетельство в пользу того, что жизнь на Земле произошла из океана.

Интерес к возникновению жизни на Земле не мог не привести к поискам жизни по форме похожей на нашу на похожих такой же жизни во Вселенной. Когда искали следы жизни на других планетах, то прежде всего ученых интересовали следы воды, поскольку вода – это жизнь, и даже замерзшая вода – это следы прошлой жизни. Так, на одном из спутников Юпитера, Европе, были найдены замерзшие океаны, а это значит, что там когда-то могла быть жизнь. Гипотеза о наличии воды на других планетах, как признаке жизни, может иметь реальную основу, как на уже упомянутом Марсе. Есть ряд моделей и наблюдательных данных, которые утверждают, что вода может находиться под поверхностью «красной планеты». Механизм может быть очень простым: внутреннее тепло планеты, в частности вулканическое, может прогревать вечную мерзлоту, и под поверхностью Марса могут образовываться водоемы. По-видимому, если где-то во Вселенной и есть жизнь, то она существует на водно-углеродной основе, как на Земле. Но считать, что там существуют такие же формы жизни, нет никаких оснований. Они могут быть совершенно другими. Например, такими, как их изображают в фантастических романах и фильмах об инопланетянах. Химическая же основа должна быть аналогична земной.

В самом начале этой главы мы говорили о зарождении жизни в океане в виде бактерий, которым для существования не нужно ни солнца, ни кислорода. Остается открытым вопрос: продолжится ли жизнь на Земле после глобальной катастрофы? Как считает специалист по вестиментиферам заведующий лабораторией донной фауны океана Института океанологии доктор биологических наук Андрей Викторович Гебрук, все развитые формы жизни в океане, в том числе и вестиментиферы, погибнут в случае катастрофы глобального масштаба. А вот бактериальные формы, к примеру те, которые встречаются в экзотермальных системах, имеют очень большой шанс сохраниться и стать той основой, тем генетическим материалом, который даст начало новой эволюции. Эти бактерии можно считать гарантом продолжения жизни на нашей планете. Жизни, о которой нам пока, конечно, ничего не известно.

В Марианской глубокой впадине
Обитают не год, не два
Неизвестные миру гадины,
Мягкотелые существа.
Там живут, говорят ученые,
В темноте, где не видит глаз,
Осьминоги – мутанты черные,
Что схарчат батискаф на раз.
Там в пучине, всегда ночующей,
Где блуждающие леса,
Трехголовые бродят чудища,
Разгрызающие троса.
И меняются поколения,
Подавая другим пример,
Не боящиеся давления
Больше тысячи атмосфер.
Допотопные поколения,
На планете оставив след,
Перейдут они в наступление
Через несколько тысяч лет.
И когда мы по-настоящему
С вами примемся умирать,
Снова выйдут на сушу ящеры
И заселят ее опять.

Вот и получается, что Океан – колыбель жизни на Земле. И сколько бы человечество ни занималось проблемами суши, все равно мы все – экипаж одного корабля в бурном океане времен, и очень важно проложить правильный курс через будущие столетия, чтобы жизнь на нашей планете продолжилась.

Смотрят звезды с высоты неотрывно,
Новорожденным желая удачи.
Я родился под созвездием Рыбы,
Это что-нибудь, наверное, значит.
В непроглядной черноте небосклона,
Все во власти первобытных утопий,
Их открыли жрецы Вавилона,
Размышляя о новом потопе.
Атлантиды припомнили гибель,
К небу руки воздевали сухие.
И назвали созвездие «Рыбы»,
Чтобы грозную задобрить стихию.
И, соленым обдавая дыханьем
Хрупкой суши каменеющий остов,
Волны пенились за зыбким барханом,
Аравийский охватив полуостров,
Где не спали пастухи до рассвета,
Наблюдая недвижно и немо,
Как смещается в созвездие это
Золотая звезда Вифлеема.
В черных тучах голубые разрывы
Над нахмуренным Финским заливом.
Я рожден под созвездием Рыбы,
И себя ощущаю счастливым.
Беспределен океан серебристый,
Породивший земную природу.
И крещенье, по-латыни – «баптиста»,
Означает «погружение в воду».

Рождение и гибель океанов

Помню, как в нетопленой ленинградской школе послевоенной поры учительница приносила в наш серый класс празднично-нарядный глобус, где на голубом фоне океанов ярко выделялись знакомые желто-зеленые контуры материков. Как мечтали мы, тогдашние полуголодные мальчишки, побывать у мыса Горн, в пампасах Южной Америки, в густо-зеленой долине Амазонки, на песке пронзительно-желтой пустыни Сахара! Какими незыблемыми и нерушимыми казались эти огромные континенты, на поверхности которых шли войны, горели города, прерывались недолгие человеческие жизни! Так именно нас и учили в школе: материки во все времена располагались на поверхности Земли так же, как сейчас. Действительно, стабильное расположение огромных континентов представлялось совершенно очевидным – ведь земные породы столь тверды, а массы материков громадны, что кажется – нет таких сил, которые могли бы сдвинуть их с места. Именно так и думали геологи в начале XX века. Никому даже в голову не приходило усомниться в этой очевидной аксиоме, тем более что господствовавшая в то время конструкционная теория объясняла образование гор остыванием Земли и сокращением ее радиуса.

Но ведь не менее очевидным казалось ученым древности, что Земля стоит на трех слонах или китах. А в Великобритании до недавнего времени существовало «Общество плоской Земли» *(Flat Earth Society)* . Собирались ученые джентльмены и делали глубоко научные доклады, убедительно опровергая результаты давних плаваний Магеллана и современных полетов орбитальных космических станций.

Человеческое сознание консервативно. Приняв однажды на веру школьные представления об устройстве окружающего мира, мы с большим неудовольствием расстаемся с ними в зрелом возрасте. И чем старше становимся, тем труднее соглашаемся с тем, что всю жизнь, оказывается, совершенно неправильно воображали картину мира. Вспомним, какую бурю всеобщего негодования вызвал великий Коперник, разрушивший такую привычную и удобную геоцентрическую систему Птоломея. А как забеспокоились физики и философы, когда, казалось бы, незыблемая масса вдруг стала исчезать после того, как Альберт Эйнштейн сформулировал основные положения теории относительности! Примерно то же самое происходит и сегодня. Одна из наиболее «спокойных» областей науки – геология вдруг превратилась в арену поистине революционных событий, и привело к этому изучение океанского дна.

Судьба научных открытий бывает разной. В результате математических расчетов или физического эксперимента привычная картина может измениться почти мгновенно. Когда же речь заходит о природе, окружающей человека повседневно, и о новом, непривычном для большинства толковании уже известных фактов, дело обстоит гораздо сложнее. Тут нужна настоящая революция в человеческом сознании. Именно такая перестройка и происходит сейчас в науках о Земле.

Пионером и основоположником новой идеи об устройстве и развитии нашей планеты был выдающийся немецкий ученый и естествоиспытатель Альфред Вегенер (*1880-1930*). Метеоролог по профессии, он прожил недолгую, но героическую жизнь, безвременно оборвавшуюся во время очередной экспедиции в Гренландию. Но даже смерть его не была напрасной: он первым проник в недоступные прежде центральные районы Гренландии и внес большой вклад в их освоение. Альфред Вегенер был одним из первых в области метеорологических наблюдений в верхних слоях атмосферы. Однако главной его научной идеей, сделавшей имя ученого бессмертным, стала гипотеза дрейфа континентов.

Еще в 1912 году, внимательно рассматривая географические карты, он обратил внимание на то, что очертания континентов, окружающих Атлантический океан, если их мысленно соединить, складываются как рисунки на детских кубиках. Казалось бы, просто – взгляните на глобус и убедитесь сами! Но эта простая идея «складывания материков» вызвала настоящую бурю. Сейчас говорят о том, что дрейф континентов предполагали и раньше, что знаменитый британский философ и государственный деятель Френсис Бэкон (*1561-1626*) писал о подобном еще в 1620 году. Однако только Альфред Вегенер сформулировал эту гипотезу, сразу ставшую предметом ожесточенной дискуссии.

Согласно гипотезе Вегенера, континенты по обе стороны Атлантического океана, Северная и Южная Америка с одной стороны и Африка и Европа – с другой, когда-то были единым материком, который потом раскололся, а его части разошлись, образовав Атлантический океан. Вегенер первым предположил, что все материки около 300 миллионов лет назад были объединены в один гигантский суперматерик – Пангею, окруженную одним Палеотихим океаном. Потом континенты разошлись, образовав современные океаны. Несмотря на то что эта гипотеза даже ее автору сначала показалась фантастической, он смело взялся за ее разработку. Для этого Вегенеру пришлось изучить области наук, далекие от его специальности: геологию, палеонтологию, палеоклиматологию. Эту упорную работу, начатую в 1910 году, он продолжал несмотря на длительные экспедиции в Гренландию, которые уносили много сил и времени, несмотря на Первую мировую войну, где он был ранен. Наконец, в 1915 году Вегенер опубликовал свой главный труд – 94-страничную брошюру со скромным названием «Происхождение материков и океанов», а в 1924 году совместно со своим тестем, немецко-русским метеорологом Владимиром Петровичем Кёппеном (*1846-1940*

) выпустил книгу «Климаты геологического прошлого». Этими революционными работами, выдержавшими много переизданий и обосновавшими идею дрейфа континентов, он дал необратимый толчок наукам о твердой Земле, намного опередив своих ученых современников.

Три раза Вегенер предпринимал сложные экспедиции в Гренландию, в 1906-1907, 1912-1913 и 1929-1930 годах. Последняя экспедиция стала для него роковой. Выжив в свинцовую вьюгу на полях Первой мировой, он умер от сердечного приступа в палатке за тонкими стенками, в которой свистел сильный восточный ветер и царила полярная ночь. Рядом с ним был только верный друг – эскимос Расмус, с которым они прошли без отдыха 600 километров. Так 2 ноября 1930 года завершилась последняя экспедиция Альфреда Вегенера. Теперь его ледяной саркофаг постоянно перемещается при дрейфе льдов, сползая к западному побережью Гренландии.

Альфред Вегенер был великим ученым, намного опередившим свое время. Согласно его предположению, 300 миллионов лет назад, в конце палеозоя и начале мезозоя, все континенты находились в одном месте, образуя гигантский сверхконтинент, которому он дал название Пангея. Все остальное пространство на поверхности нашей планеты было занято океаном. Современные океаны – Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый – образовались на нашей планете гораздо позднее за счет распада Пангеи и отодвигания современных континентов друг от друга. Так, Атлантический океан, по геологическим меркам, возник относительно недавно – около 120 миллионов лет до нашей эры.

Надо сказать, что эта идея первоначально вызывала огромный интерес, но вскоре была отвергнута подавляющим большинством геологов. *«Следует просить автора соблюдать необходимую дистанцию и в дальнейшем не удостаивать геологию своим вниманием, а искать другие области знания, где пока еще забыли написать на своих дверях: «О, Флориан святой, пощади этот дом, подожги другой»».* Такой была реакция одного из крупнейших ученых того времени на гипотезу Вегенера, одну из самых ярких научных идей XX столетия. Связано это было с тем, что тогда еще не было достаточного и убедительного фактического материала, который мог бы подкрепить эту смелую гипотезу.

Гипотеза Вегенера бросила дерзкий вызов всей классической геологии. Камнем преткновения был вопрос: если материки движутся, то за счет каких сил? Вот этого Вегенер объяснить не смог, и теория начала рушиться. Смертельный удар ей нанес знаменитый британский геофизик Гарольд Джеффрис (*1891-1989*). Он показал, что как будто нет силы, способной двигать континенты по твердой мантии, слою, подстилающему земную кору, и назвал дрейф континентов «физически нереальным». К началу 1930-х годов теория Вегенера, родившаяся в 1912-м, была похоронена окончательно, ненадолго пережив своего автора. Окончательно ли?

Новые драматические события, воскресившие идею дрейфа континентов, развернулись на рубеже 50-60-х годов прошлого века. Толчок дало изучение магнетизма горных пород. Начиная еще с XIV столетия, для того, чтобы отыскать дорогу в океане, моряки используют магнитный компас. Придворный врач английской королевы Елизаветы I Уильям Гильберт (*1544-1603*) еще в 1600 году предположил, что сама Земля представляет собой огромный круглый магнит, у которого полюса совпадают с географическими. Как показало изучение горных пород, большинство из них, особенно те, которые образовались при застывании магмы, обладают сильной намагниченностью. Когда порода застывает, образующиеся в ней магнитные минералы ориентируются на юг или на север. Значит, определив географические координаты изучаемой породы и направление вектора намагниченности, можно узнать, где находился магнитный полюс Земли в то время, когда порода застывала. Если поверхность Земли всегда была неподвижна, то положения древних магнитных полюсов для пород разного возраста должны полностью совпадать с современным. А если нет?

Много лет посвятил изучению этой проблемы питерский геофизик, профессор Алексей Никитович Храмов *(1927-2014*), оппонировавший мою докторскую диссертацию. Год за годом он и его немногочисленные помощники отбирали ориентированные образцы в разных

областях нашей огромной страны, на Русской платформе, на Сибирской платформе. В лаборатории эти образцы распиливали, подвергали нагреванию и обработке переменными магнитными полями, чтобы выделить ту самую первичную намагниченность, по которой определяется древний магнитный полюс.

Невысокий, с тихим голосом и мягкой улыбкой, Храмов внешне мало походил на ниспровергателя основ классической геологии. Однако именно исследования его лаборатории показали: древние магнитные полюса не совпадают с современными при сегодняшнем расположении континентов, а вот если континенты сложить вместе так, чтобы получилась вегенеровская Пангея, то они совпадут для возраста около 300 миллионов лет. Аналогичные результаты получили и зарубежные палеомагнитологи Мак-Элхинни, Ирвинг и Ранкорн. Поэтому именно магнитологи стали первыми последователями преданной забвению теории Вегенера.

Но подлинное возрождение теории континентального дрейфа наступило только с началом изучения океанского дна, уже в середине 60-х годов. Именно тогда в океанских глубинах открыли срединные хребты, обрамляющие гигантские трещины, называемые «рифтовыми». По этим трещинам из земных недр, как было установлено при глубоководных исследованиях, постоянно поступают новые порции расплавленной магмы, «раздвигающие» океанское дно.

Такие наблюдения в зоне рифтовой трещины Красного моря были проведены на подводных обитаемых аппаратах «Пайсис» в 1979 году. Опустившись на глубину более полутора километров, геологи прямо наблюдали и смогли сфотографировать процессы раскрытия трещин в океанском дне, которые сопровождались излияниями базальтовых расплавов и соляных растворов.

Одновременно появились новые свидетельства дрейфа материков: специфическая картина магнитных аномалий над срединно-океанскими хребтами и глубоководными котловинами и результаты бурения океанского дна. Современная геофизика дала возможность предложить убедительный механизм движения континентов, объяснить, какие силы сталкивают с места казалось бы неподвижные материковые массивы. Согласно современным физическим моделям, таким энергетическим источником, движущим континенты, служит химико-гравитационная дифференциация вещества в глубинах нашей планеты. В результате возникают восходящие и нисходящие конвективные течения, преобразующиеся у поверхности Земли в горизонтальное движение материков.

Так старая гипотеза превратилась в новую убедительную теорию, получившую название тектоники литосферных плит. Согласно основным положениям этой теории, верхняя жесткая кристаллическая оболочка Земли – литосфера, подстилаемая снизу частично расплавленным веществом астеносферы, состоит из отдельных плит, которые могут перемещаться по астеносфере на большие расстояния – в десятки тысяч километров.

Там, где конвективные течения глубинного вещества в недрах нашей планеты идут вверх, плиты расходятся (как, например, в Атлантике), возникают рифтовые зоны и срединно-океанские хребты. Происходит раскрытие океана, и континенты, Африка и Европа с одной стороны и Северная и Южная Америка – с другой, отодвигаются друг от друга. Там, где конвективные течения идут вниз, например, вдоль Курильских островов и побережья Камчатки, плиты, наоборот, сближаются, сталкиваются, пододвигаются одна под другую. Процесс этот сопровождается землетрясениями, вулканическими извержениями и другими геологическими катаклизмами, приводящими иногда к катастрофам, уносящим тысячи человеческих жизней и разрушающим города. Когда два материка сходятся вместе, то разделяющий их океан «закрывается», а сами континенты, сталкиваясь своими краями, образуют в пограничной зоне высокие горные системы, такие, как Альпы или Гималаи. С этими процессами тесно связано образование полезных ископаемых, прежде всего нефти и газа. Сейчас считают, что нефтяные месторождения могут образовываться при поддвиге одной плиты под другую в осадочной толще края надвигающейся плиты.

В конце 1970-х годов мы с замечательным, ушедшим из жизни геологом Львом

Павловичем Зоненшайном (*1929-1993*) составили серию карт-реконструкций расположения континентов и океанов на поверхности Земли во время «фанерозоя» – существования явной жизни, то есть от 570 миллионов лет до наших дней. Получилось несколько «древних глобусов» с интервалами 100 миллионов лет.

Согласно этим реконструкциям, около 200 миллионов лет назад, в юрскую эпоху, между северными континентами – Европой, Азией и южными – Африкой, Индией и Австралией располагался огромный океан Тетис, соединявший Палеотихий океан с начинавшим раскрываться Атлантическим. После раскола Гондваны и движения южных континентов на север Тетис начал уменьшаться в размерах и закрываться. На его северном краю в результате сближения Африки и Евразии возник гигантский пояс островных дуг с огнедышащими вулканами, протянувшийся от Юго-Восточной Европы до Гималаев и давший богатейшие месторождения золота, олова, вольфрама, полиметаллов. В кайнозойскую эру океан Тетис почти полностью закрылся, и Африка неотвратимо надвинулась на Европу, сминая ее южную часть. Так образовались Альпы.

Этот натиск Африканской плиты продолжается и в наши дни: частые землетрясения сотрясают незаживший шов между Африкой и Европой, время от времени возобновляются извержения вулканов в Италии. Только узкая полоска Тетиса осталась незакрытой – это Средиземное и Черное моря. Незаживший шов, граница между Африканской и Евразиатской плитами, протягивается и к западу от Гибралтарского пролива, уже в Атлантике, до самых Азорских островов. Здесь она проходит по Азоро-Гибралтарской зоне разломов.

Новая глобальная теория была поначалу в штыки принята официальной советской наукой. После того как в 1978 году в издательстве «Наука» из печати вышла наша совместная с Л.П. Зоненшайном монография «Реконструкции положения материков в фанерозое (по палеомагнитным и геологическим данным)», один из приверженцев старой «фиксистской» теории написал на нас настоящий донос в Академию наук. В этой замечательной бумаге авторы книги обвинялись в *«низкопоклонстве перед буржуазной лженаукой»* и попытке обмануть *«простых советских людей»* . Подчеркивалось также нерусское звучание наших фамилий.

Вот отрывок из этого вопиюще безграмотного документа: *«Эти ваши ученые отстаивают и доказывают реакционное воззрение господ мобилистов»* (далее шла цитата из Ленина). *«Авторов не устраивает марксизм-ленинизм, и они ищут опору в других теориях. Это очевидно из их отбора палеополюсов. Видимо, эта теория господ Городницкого и Зоненшайна больше устраивает, но она не устраивает всех советских людей, всех людей труда».*

Президиум Академии переправил письмо в наш институт, и мы с Зоненшайном, а не авторы безграмотного доноса, писали ответ, всячески пытаясь оправдаться и доказать, что не являемся *«буржуазными лжеучеными».*

В конце 1970-х годов в одном из рейсов судна «Академик Курчатов» я по просьбе экипажа прочел научно-популярную лекцию о дрейфе континентов. После лекции ко мне подошел первый помощник капитана (так в гражданском флоте называли замполитов) и спросил: «Скажите, а мы можем контролировать движение материков и направлять его?» «Кто мы?» – не понял я. «Как кто? – удивился перпом. – Конечно, партия и правительство». «Да нет, что вы, – рассмеялся я, – человечество не в силах это сделать». «Значит, плохая у вас наука. Надо научиться», – недовольно заявил мой собеседник. Такие тогда были времена.

Проблема происхождения и возраста Мирового океана и его самой древней части – Тихого океана одна из наиболее обсуждаемых в геологии. Надо сказать, что уже античные мыслители, которые, вообще-то, геологию не очень себе представляли, ибо дальше Греции, как правило, и Ойкумены никуда не попадали, но они уже подозревали, что современное распределение суши и моря не является чем-то стабильным, извечным, в отличие от нашей учительницы географии. За доказательствами далеко ходить не надо. Огромные части суши просто покрыты морскими раковинами и различного рода остатками морских животных, не говоря уже об отложениях типично морских – таких, как известняки, которые становились

мрамором, из которого ваяли древние скульпторы.

Много ученых, разделявших взгляды Альфреда Вегенера, было на южных континентах. Это связано с тем, что в Африке, в Южной Америке, в Индии и Австралии геологи обнаружили множество свидетельств раздвигания, отодвигания друг от друга континентальных массивов. Кроме того, Вегенер основывался на некоторых фактах, которые к тому времени были уже достаточно хорошо известны. Так, Южная Америка, Африка, Индия, Аравия, Австралия, Антарктида были охвачены единым гигантским покровным оледенением. Никаким другим образом нельзя объяснить существование такого оледенения, кроме как допустить, что все эти материки в свое время были совмещены друг с другом.

Было обнаружено также, что в позднем палеозое и раннем мезозое в пределах всех этих континентов развивалась одинаковая флора, одинаковые типы растений. И жили среди этой флоры амфибии и рептилии, которые тоже очень были сходны. Это было царство пресмыкающихся. В том числе той группы пресмыкающихся, которую называют динозаврами, а также близких к ним летающих ящеров – птерозавров и морских – ихтиозавров. Трудно объяснить, каким образом одни и те же виды животных могли бы жить в Антарктиде и в Индии, если бы она находилась на том расстоянии от Южного полюса, на котором находится сейчас. Именно эти факты и были использованы Альфредом Вегенером наряду со сходством очертаний материков.

И все же только после Второй мировой войны, когда началось интенсивное планомерное изучение ложа океанов и появился новый геофизический метод, получивший название палеомагнетизма, были найдены новые неопровержимые количественные доказательства дрейфа континентов, «раскрытия» и «закрытия» океанов. К началу 1960-х годов учеными была сформулирована стройная теория, получившая название «теория тектоники литосферных плит». Суть ее заключается в том, что верхняя оболочка Земли, называемая литосферой, состоит из отдельных плит, которые свободно перемещаются по поверхности нашей планеты. Там, где литосферные плиты расходятся, рождаются новые океаны, а там, где они, наоборот, сходятся, океаны закрываются. На их месте, по линии столкновения гигантских континентов, возникают горные хребты.

Именно в зоне границ между плитами происходит примерно 90 % всех землетрясений на земном шаре. В так называемых дивергентных зонах растяжения (это первый тип границ) происходит как бы раскрытие, отодвигающее эти плиты друг от друга. В эту рифтовую трещину поступает под давлением магма из астеносферы, которая, застывая, формирует новую океаническую литосферу. Так рождаются новые океаны. В других зонах идет обратный процесс. Это так называемые зоны конвергенции, в которых океанская литосфера пододвигается под край континента. Эти два процесса как бы компенсируют друг друга: раздвижение океана и наращивание океанической литосферы, и деструктивные процессы, когда океаническая литосфера пододвигается под континенты. Таким образом, общая поверхность Земли остается постоянной, потому что, если бы этого не происходило, земной шар расширялся бы подобно шарику, который мы надуваем. Кстати, одним из проявлений того, что океаническая литосфера погружается под континент, является образование основной массы вулканов на поверхности Земли именно в этих регионах.

На окраине континента,
На активной его границе,
Где ко дну прирастает бентос
И горячий вулкан дымится,
У границы плиты соседней
Литосфера трещит под нами,
Угрожая землетрясением,
Извержением и цунами.
Где вилась океана лента,
Вырастают назавтра горы.

На окраине континента
Не советую строить город.
Подчиняясь своей натуре,
Рассекая кору сурово,
Под Землею бушуют бури,
А потом затихают снова.
Но и в мирное время даже,
Осознав остроту момента,
Постарайся держаться дальше
От окраины континента.

Многочисленные исследования, проведенные в последние десятилетия, подтвердили, что движение континентов и океанов является непрерывным процессом. Но самым убедительным подтверждением послужило использование системы спутниковой навигации GPS (*Global Positioning System*), позволяющей с высокой точностью определить свое местоположение – не только широту и долготу, но и высоту над уровнем моря. Измерения с этими аппаратами, ставшими мощнейшим оружием в руках геофизиков и геологов, убедительно свидетельствуют о том, что океаны продолжают раскрываться, а плиты продолжают двигаться.

У океанов, вообще говоря, сложная жизнь. Мы с вами можем снова вернуться к тому, что, как видно из реконструкций, между южными континентами – Африкой, Аравией, Индостаном, Австралией, которые были все где-то вокруг Антарктиды 270 миллионов лет назад, – и северными существовал огромный океан Тетис, который закрылся от движения континентов на север, а остатки его – это Средиземное море, Черное море и южная часть Каспийского моря.

Полуостров Индостан, набрав большую скорость, ударился с огромной силой о Евроазиатский континент. От этого удара образовались гигантские складчатые горные системы – Гималаи, Памир, Каракорум и другие. Огромные трещины разбили Евразиатский континент. «Рельсы», по которым на север двигался полуостров Индостан, хорошо видны до сих пор. Это две огромные трещины – вулканические хребты Брокен (Западно-Австралийский) и хребет Девяностого градуса (Восточно-Индийский).

Сейчас такой же процесс «захлопывания» океанов наблюдается между Индонезией и Австралией. Австралия движется на север, Индонезия – на юго-восток. А еще 20 миллионов лет назад между ними было довольно большое океанское пространство. Индийский океан свободно сообщался вдоль него с Тихим. Теперь мы наблюдаем обратную картину. В частности, в районе так называемого Молуккского моря, на востоке Индонезии, две островные дуги сближаются и «захлопывают» пространство с океанической корой, занятое этим морем. Австралия присоединится к Евразии, что может положить начало рождению новой Пангеи.

За последние десять лет мне довелось несколько раз побывать на Пятом континенте. Перелет из Москвы в Сидней с пересадкой в Сингапуре или Гонконге достаточно утомительный и занимает 27 часов. Ощущение такое, что кажется, будто ты летишь на другую планету. Трудно себе представить, что Австралия когда-то соединялась с Евразией. Тем не менее так и было, потому что 270-290 миллионов лет назад эти континенты образовывали единое целое – суперконтинент Пангею. Сегодня же их разделяют просторы Мирового океана. Однако все меняется на поверхности нашей планеты. По прогнозам геодинамиков, через 50-60 миллионов лет все континенты вновь соберутся вместе, а океаны изменят свою конфигурацию.

Геологи долгое время полагали, что Пангея была только один раз в истории Земли. Но на самом деле это не совсем так. Сделанные нами в 70-80-х годах прошлого века совместно Л.П. Зоненшайном реконструкции океанов и континентов в истории нашей планеты показали, что Пангея была не единична. Время от времени континенты собирались вместе, закрывая

разъединяющие их океаны, а потом опять распадались. Причем интересно, что интервал времени между этими пангеями или палеопангеями, которых было несколько в истории Земли уже и миллиарды лет назад, составлял примерно 600 миллионов лет. Причем когда существовали суперконтиненты, то ясно, что на одной стороне были суперконтиненты, а на другой должен был существовать такой же суперокеан. Его и называли Панталасса, Всеобщий океан. Иногда его еще называют Палеотихим океаном.

Когда суперконтиненты распадались, то в зазорах между их обломками возникали вторичные океаны. К этому типу относятся современные океаны – Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый. До сих пор среди ученых, среди геофизиков, геологов, идут большие споры по поводу возраста дна Тихого океана. Дело в том, что при глубоководном океаническом бурении в пределах Тихого океана были вскрыты самые древние породы юрского периода, возраст которых составляет 160-170 миллионов лет. Считали, что, возможно, Тихий океан такой же относительно не старый, как и Атлантический океан, где у побережий Африки и Америки были обнаружены при бурении породы примерно такого же возраста.

Но изучение краев континентов, обрамляющих Тихий океан, прежде всего Камчатки, с другой стороны – Кордильер, или более южных участков – Австралии, наиболее восточных участков ее, контактирующих уже с современным Тихим океаном, показало, что там были найдены так называемые офиолиты – древние породы океанического дна. Возраст этих офиолитов, а значит, и возраст древнего дна Тихого океана достигал 600, даже 700 миллионов лет. Офиолиты существуют практически везде, где есть складчатые горы. Их находят и на Южном Урале, и в Альпах, и в горах Кавказа.

Несколько лет назад я побывал с геологической экспедицией на Кипре. Над столицей этого островного государства Никосией возвышается Тродосский хребет. На самой вершине Тродоса очень много офиолитов. Это – древнее дно океана Тетис, которое после удара Африки о Европу оказалось на высоте полутора тысяч метров. Можно себе представить, какой мощности было столкновение двух континентов.

Точно так же, по таким же реликтам офиолитов, судят о существовании и других палеоокеанов, например, о существовании так называемого Палеоазиатского океана, который когда-то отделял Восточную Европу от Сибири и Сибирь от Китая. Когда-то существовал такой океан, но закрылся он значительно раньше, – 300 с чем-то миллионов лет назад.

Образование новых океанов, так называемый рифтогенез с расколом континентов, происходит и на территории России. Один из первых кандидатов в будущие океаны – это Байкал, самое большое озеро в мире. По его дну проходит глубочайшая рифтовая трещина и наблюдаются такие же линейные полосчатые магнитные аномалии, как в настоящем океане. По этой рифтовой трещине, которая на юг уходит в Монголию, а на севере тянется почти до устья Лены, начинает раскрываться новый океан, который, к сожалению, отделит наш Дальний Восток от остальной части Сибири. Другой пример – Мертвое море в Израиле. Вдоль линии Мертвого моря, озера Кинерет и реки Иордан начинает раскрываться трещина, так называемый Мертвоморский трансформный разлом, который затем уходит в Акабский залив Красного моря. Там формируется новый океан, который отделит Израиль от его арабских соседей. Существуют и другие подобные трещины на поверхности Земли. Таким образом, прямо на наших глазах происходит рождение новых океанов.

Сама тема «рождение и гибель океанов» только сейчас стала безопасной. Я уже упоминал о доносе, написанном на группу авторов, в том числе на меня, в Академию наук СССР. Тем не менее… Вслед за великим Галилеем можно сказать: *«И все-таки она вертится!»* Континенты на земном шаре движутся, а океаны рождаются и погибают.

Мир понятен был классе в десятом
И до третьего курса, примерно.
Я в учебники веровал свято:
Напечатано, – стало быть, верно.

Был отличник я, не оттого ли
Твердых истин мне помнится масса?
Все я знал про магнитное поле
И о роли рабочего класса.
Но когда-то понятное в школе
Непонятно мне стало под вечер.
Ты спроси про магнитное поле, —
Я тебе про него не отвечу.
Стариком, сединой убеленным,
Жизнь прожившим по чьей-то указке,
Я известным не верю законам,
А охотнее верю я сказке.
Облетела увядшая ветка.
Времена наступили другие,
Но по прошлой эпохе нередко
Я испытываю ностальгию.
Где припомню в любые моменты
Непреложные факты и даты,
И на месте стоят континенты,
Что сегодня дрейфуют куда-то.

Переселится ли человек в океан?

Может ли человек переселиться в глубины океанов и морей? Не просто плавать по их поверхности, а переселиться туда навсегда и жить там наравне с многочисленными обитателями океанских глубин, к чему призывали писатели-фантасты. Такие, как Жюль Верн, Артур Конан-Дойл, наконец, наш соотечественник Александр Беляев в своем знаменитом романе «Человек-амфибия», главный герой которого был способен жить под водой. Вопрос отнюдь не праздный. Мы живем на покрытой водами Мирового океана части поверхности нашей планеты – суше. Однако она занимает лишь одну пятую часть общей площади земного шара. На поверхности нашей планеты запасы пищи и полезных ископаемых уже во многом истреблены, серьезно пострадала экология. Может быть, стоит переселиться в океан навсегда, решив грядущие проблемы человечества?

Попытки проникнуть в океанские глубины на протяжении истории человеческой цивилизации предпринимались неоднократно. Первым подводным аппаратом стал водолазный колокол, описанный еще в V веке до нашей эры древнегреческим историком Геродотом (*около 484 – около 425 до н. э* .). Такие аппараты могли погружаться на глубину до 20 метров и использовались главным образом для поиска затонувших сокровищ.

Одним из первых знаменитых водолазов по праву может считаться Александр Македонский, который около 330 года до нашей эры опустился на дно реки в специальной бочке. А чуть ли не первым изобретателем подводной лодки ученые считают Леонардо да Винчи. Около 1500 года гений эпохи Возрождения оставил чертежи подводного аппарата. Построить субмарину по этим эскизам удалось только в 1620 году. Голландский изобретатель Корнелиус Дреббель (*1572-1633*) обернул деревянную гребную шлюпку в кожу и добавил трубу, чтобы обеспечить субмарину воздухом. Конечно, тогда еще не было никаких двигателей, их заменили весла, находившиеся по бокам корпуса в кожаных прокладках, которые защищали от проникновения воды внутрь лодки. Первое подводное путешествие Дреббель предпринял по Темзе. В реке, на которой стоит Лондон, вместе с 12 гребцами он пребывал под водой в течение трех часов.

Уже в конце XIX века появились первые подводные лодки, которые погружались не более чем на сто метров. В XX столетии удалось увеличить глубину погружения субмарин до

трехсот метров и больше.

Первый регулятор подачи воздуха с поверхности был запатентован в 1866 году французским горным инженером Бенуа Рукейролем, который незадолго до этого изобрел регулятор утечки сжатого воздуха для использования в наполненных загрязненным воздухом шахтах. Этот прибор состоял из контейнера со сжатым воздухом и шланга. Позже Огюст Денейруз адаптировал его для автоматической подачи воздуха под водой. Регулятор работал по принципу сухой и мокрой камер, мембраны и клапана. Система приводилась в движение вдохом (пониженное давление) и выдохом (повышенное давление). Регулятор был способен делать давление в дыхательном аппарате равным окружающему давлению. Именно этот аппарат Жюль Верн описал в своем знаменитом романе «Двадцать тысяч лье под водой».

В 1878 году Генри Флюсс изобрел первый удачный подводный аппарат с замкнутой схемой дыхания, использующий чистый кислород. Однако вскоре у водолазов возникли новые проблемы, так как в то время не было известно, что чистый кислород, вдыхаемый под давлением, становится токсичным на глубине более шести метров и время его вдыхания должно быть ограничено. В 1910-е годы был усовершенствован регулятор подачи кислорода и изготовлены баллоны, которые могли выдерживать давление газа до 200 атмосфер. Это позволило автономному аппарату с замкнутой схемой Флюсса стать штатным спасательным оборудованием для подводного флота Великобритании.

Несмотря на недостатки в применении и риск кислородного отравления, наибольшей популярностью пользовались аппараты с замкнутой схемой дыхания. Во время Второй Мировой войны они использовались всеми воюющими сторонами. В то же время два француза, морской офицер и инженер, работали над изобретением аппарата с открытой схемой дыхания на сжатом воздухе. Это были капитан Жак-Ив Кусто (*1910-1997*) и Эмиль Ганьян (*1900-1979*). В сложных условиях оккупированной немцами Франции, в 1943 году они изобрели первый безопасный и эффективный аппарат для дыхания под водой, названный акваланг, который в дальнейшем Кусто успешно использовал для погружения на глубину до 60 метров без каких-либо вредных последствий.

Слово «акваланг» является торговой маркой и во многих странах мира обозначает только продукцию фирмы Aqualung, основанной Кусто и Ганьяном. В СССР же оно стало общеупотребительным, обозначающим класс дыхательных аппаратов. Хотя современные поклонники путешествий по океанским глубинам с акваланг и маской уже предпочитают называть себя не аквалангистами, а дайверами.

Мне было совсем не до рифмы,
Когда, оторвавшись от дел,
Плывя над коралловым рифом,
Я вниз через маску глядел.
В пространстве темнеющем этом,
От северной суши вдали
Лиловым и розовым цветом
Подводные твари цвели.
Скалы многоцветным придатком
Светился коралловый риф.
Во мраке мерцали тридактны,
Тяжелые створки раскрыв.
Как сверху спустившийся ангел,
Посланец заоблачных сил,
В небесном прописанный ранге,
Над ними я плавно парил.
Над этим богатством несметным,
Подводный освоившим кров,
Себе я казался бессмертным

Пришельцем из высших миров.
Теперь, когда доля иная
Ко мне пододвинула лед,
Все явственней я вспоминаю
Торжественный этот полет.

Вместе с подводным флотом развивались и аварийно-спасательные службы. Пока речь шла о глубине до 60 метров, проблем у водолазов были связаны в основном с подачей воздуха и с неисправным снаряжением. О глубине, смертельно опасной для человека, впервые заговорили в 1946 году, когда трагически погиб Морис Фарг, лучший водолаз из «Группы подводных изысканий Жака-Ива Кусто». Во время рекордного погружения с аквалангом на глубину 91 метра он просигналил «Tout va bien» – «Все в порядке». Через несколько минут его вытащили на поверхность. Ныряльщик был без сознания и с вынутым изо рта загубником. Несмотря на двенадцатичасовые попытки реанимации, Фарг умер, не приходя в сознание. Что же случилось с французским аквалангистом? Может быть, давление пресса в девяносто метров водной толщи оказалось чрезмерным, и он был попросту раздавлен?

Давление, конечно, существует и равномерно объемно сжимает ткани организма. Но поскольку наш организм более чем на 70 % состоит из воды, эта система практически несжимаема, а на двух километрах под водой ее объем уменьшается менее чем на один процент. Причиной гибели Мориса Фарга стал слишком быстрый подъем с глубины на поверхность. В человеческой крови растворено огромное количество азота. Когда резко падает давление, азот переходит в газообразное состояние, образуя пузырьки, и в узких местах кровеносных сосудов может их разорвать. Что-то похожее на этот процесс происходит, когда мы открываем бутылку шампанского. Человек же буквально взрывается. Единственное, что может помочь водолазу в такой ситуации, – декомпрессия, то есть погружение на ту же глубину, чтобы азот вновь растворился в крови. Для этого были созданы декомпрессионные камеры, в которых создается давление, аналогичное тому, при котором человек находился под водой.

Однако не только азот, растворенный в человеческом организме, может стать причиной гибели водолаза. Чистый кислород, который используют для дыхания, на глубине свыше 20 метров становится нейротоксическим ядом и вызывает судороги. А если дышать смесью азота и кислорода, то начиная с глубины 60 метров и дальше у человека возникает состояние «азотного наркоза». Для обеспечения нормального физического состояния человека под водой была разработана специальная воздушная смесь, где азот стал заменяться гелием, коэффициент растворимости которого значительно ниже. На глубинах до 700 метров гелий не вызывает «наркоза».

В Южном отделении Института океанологии в Геленджике существует специальный гипербарический комплекс «Кролик». Сердце его – гипербарическая камера. В таких помещениях водолазы проходят подготовку перед погружением в открытую воду на большие глубины. В камеру помещается водолаз, и затем под определенным давлением, которое соответствует той глубине, на которую человек должен будет выйти в воду, подается кислородно-гелиевая смесь. Постепенно азот из человеческой крови вытесняется гелием. Теперь водолаз готов к погружению и может переходить в водолазный колокол и опускаться на глубину. Свое название этот комплекс получил из-за того, что людям, как подопытным кроликам, приходилось сидеть в его барокамерах достаточно долгое время.

На «Кролике» отрабатывали и проверяли режимы погружения и всплытия – компрессии и декомпрессии. В те поры активно занимались подводными исследованиями не только наш институт, но, естественно, и военные, закрытые институты. Получить информацию от них официальным путем было практически невозможно. Тогда наши специалисты пригласили своих военных коллег с женами и детьми на отдых прямо на пляж Голубой бухты геленджикского отделения нашего института. В непринужденной обстановке здесь, без всякой переписки, обменивались информацией различного характера, что немало

способствовало развитию серьезных подводных технологий. Поскольку человек не может даже на отдыхе просто лежать и ничего не делать, тем более человек, влюбленный в свою профессию, то, отлежав два-три часа на пляже, гости начинали спрашивать: «Ну, ладно, что вы тут делаете? Так? Ну, мужики, нет, вот это бы я делал вот так и вот так». Такие неформальные рабочие отношения, взаимовыручка позволили построить великолепный гипербарический комплекс, в котором проводились уникальные эксперименты. Было осуществлено рекордное погружение на 450 метров на кислородно-гелиевой смеси, а также на 410 метров – на кислородно-неоновой.

В начале 1980-х годов такой гипербарический комплекс вместе с водолазным колоколом для погружения водолазов был смонтирован на борту научно-исследовательского судна «Витязь» последнего поколения. В «лихие девяностые» комплекс, как и сам корабль, был полностью расхищен. Но я вспоминаю, как он прекрасно работал в 1982 году, в первом рейсе «Витязя».

Готовые к погружению водолазы переходят из гипербарической камеры в герметично соединенный с нею через специальный люк водолазный колокол. Колокол с помощью специального спускового устройства опускается с борта судна на глубину, и водолазы выходят через другой люк внизу в открытую воду. Закончив работу, они возвращаются в колокол. Нижний люк задраивается, колокол поднимается наверх на борт судна, и через верхний люк, герметично соединенный с гипербарической камерой, водолазы переходят в нее. После этого в течение длительного времени (иногда нескольких дней) в камере проводится постепенное снижение давления – декомпрессия, чтобы опять приспособить организм человека к нормальному атмосферному давлению.

В 1978 году в 21-м рейсе научно-исследовательского судна «Дмитрий Менделеев» мне впервые посчастливилось принять участие в одном из первых погружений на океанское дно в подводном обитаемом аппарате «Пайсис», незадолго до этого построенном по заявке нашего института в Канаде. В свое первое погружение я попал случайно, дуриком. Прибывшие на борт «Менделеева» лихие наши подводные пилоты во главе с Анатолием Сагалевичем и Александром Подражанским, уже набравшие немалый опыт погружений на «Пайсисах» на озере Байкал, любили петь песни под гитару, в том числе и мои. Толя Сагалевич и сам писал песни. Подружившись со мной, Сагалевич и Подражанский начали требовать, чтобы я написал для них песню подводного пилота. В ответ я им объяснил, что умею писать только «с натуры». «Возьмете в погружение – напишу, а нет – так ничего не получится».

Это было время, когда специализированных судов – носителей подводных аппаратов еще не было, и канадский «Пискес» (в переводе с латинского – «рыба»), который у нас почему-то назывался «Пайсис», опускался прямо с борта «Дмитрия Менделеева». Мне с большим трудом удалось попасть в число научных наблюдателей. Уже опытные подводные пилоты Александр Подражанский, Анатолий Сагалевич и Владимир Кузин относились к нам, новичкам, покровительственно и несколько насмешливо. Еще бы – у них за плечами были многочисленные погружения у берегов Канады и на Байкале. Об этом писали все газеты. Они были настоящими героями, подводными «волками», а мы – робкими «чечако». Впрочем, Сагалевич, например, остается таким «волком» и до сих пор, хотя ему уже за семьдесят. Как главный пилот глубоководного обитаемого аппарата он совершил более трехсот погружений, в том числе два на глубины свыше шести километров, в общей сложности проведя под водой более четырех тысяч часов. На рубеже веков возглавляемый им коллектив подводных исследователей на уникальных аппаратах «Мир-1» и «Мир-2» провел в водах Северной Атлантики серию глубоководных киносъемок, позволивших знаменитому голливудскому режиссеру Джеймсу Кэмерону создать «оскароносный» фильм «Титаник», а также документальные ленты о легендарном лайнере и потопленном британцами в 1941 году флагмане немецкого флота линкоре «Бисмарк», лежащем на глубине 4700 метров. В 2008 году Анатолий был удостоен звания Героя России за погружение на глубину более четырех километров в точке географического Северного полюса.

Однако все это будет спустя много лет, а в конце 70-х погружения на подводных

обитаемых аппаратах в Мировом океане только начинались. Аппараты, не имевшие специальных помещений на судах, стояли просто на верхней палубе, что не улучшало их состояния. Иногда поэтому возникали отказы разных систем.

Инструктируя нас, пилоты строго предупреждали, что в обязанности подводного наблюдателя входит прежде всего следить за неполадками в электросети (короткое замыкание может привести к пожару – так уже погиб один американский экипаж), за герметичностью обитаемого отсека (водяная тревога) и за системой очистки отсека от углекислого газа. Обо всех нарушениях надо срочно докладывать командиру. Мы должны также научиться управлять аппаратом, чтобы «в случае, если два других члена экипажа выйдут из строя, обеспечить его всплытие».

Мой главный наставник Саша Подражанский после очередного сеанса обучения управлению аппаратом, в процессе которого он показывал, «как надо отжимать пальцы трупа от рычагов управления, чтобы получить к ним доступ в случае аварии», когда мы оба полностью одурели от невыносимой духоты в отсеке стоявшего на солнцепеке «Пайсиса», сказал: «Ну, это-то вряд ли понадобится: в случае чего ты первый загнешься». И улыбнулся: «Ну что, нагнал на тебя страху? Пойдем лучше выпьем».

«Во время первого погружения, – говорят пилоты, – от наблюдателя проку мало – он обалдевает». Действительно, в это время находишься в состоянии, близком к эйфории. Я как-то спросил одного из наших солидных ученых, первый раз в жизни участвовавшего в погружениях, о его впечатлениях. «Понимаешь, – ответил он мне, – когда задраили люк и аппарат стал погружаться и все вокруг как-то странно заскрипело и закачалось, я подумал: «Господи, и зачем я сюда залез, чего мне в жизни не хватало?» – «Молодец, что не врешь, – засмеялся я, – со мной в первый момент было то же самое».

Запомнив предостережения пилотов, во время первого погружения на «Пайсисе» в Тихом океане, на атолле Хермит, я старался ни в коем случае не показывать своего волнения и в то же время внимательно следить за всем, что грозит аварийной ситуацией.

И вот люк задраен. Командир Подражанский включает микрофон подводного телефона: «Менделеев», я «Пайсис». Прошу разрешить погружение». В ответ слышится: «Пайсис», я «Менделеев». Погружение разрешаю». Солнечный свет в иллюминаторе начинает гаснуть. Аппарат поскрипывает. Вплотную приникаю к стеклу иллюминатора. Мелкие пузыри воздуха стремительно проносятся кверху. Рядом с ними медленно перемещаются вверх большие белые хлопья, похожие на снег. «Саша, почему они всплывают?» – спросил я у командира. И он насмешливо ответил: «Это планктон. Не он всплывает, а мы погружаемся».

Помнится, мы уже легли на грунт на склоне океанского вулкана на глубине четырехсот метров, и я только начал, про все позабыв, увлеченно диктовать на магнитофон первые наблюдения, как вдруг мне на спину что-то капнуло. Я поднял голову, и в лицо мне брызнула вода. Вглядевшись, я, несмотря на жару, похолодел: от крышки люка в верхней части отсека медленно змеились струйки. «Саша, вода!» – окликнул я командира, казалось бы, спокойным, но, как выяснилось, сдавленным голосом. «Не бери в голову», – ответил он, не оборачиваясь и не отрывая рук от рычагов управления. Оказалось, что при погружении подводный аппарат попадает из теплых верхних слоев океанской воды в нижние – холодные. Из-за охлаждения внутри обитаемого отсека образуется конденсированная вода. Новичков об этом не всегда предупреждают – то ли по забывчивости, то ли чтобы испытать их «на прочность».

Мое первое погружение положило начало новой жизни, дав старт удивительной серии подводных погружений в разных океанах. Следует сказать, что обещанную песню подводного пилота я после первого же погружения написал, пораженный сходством планктона со снежными хлопьями:

Не пиши тревожных писем мне,
Не зови немедленно назад:
В океанской темной глубине
Нас несет подводный аппарат.

Я плыву беззвучно, как во сне,
Надо мною – ни буев, ни вех.
За окном планктон идет, как снег, —
Это значит, мы всплываем вверх.
Говорил тебе я много раз:
Ты важней всего в моей судьбе,
Но важны не менее сейчас
Кислород, насос и ЦГБ, —
Чтоб звенел серебряный твой смех,
Чтобы день весенний не померк.
За окном планктон идет, как снег, —
Это значит, мы всплываем вверх.
Это значит, в норме все пока,
Как и быть, конечно же, должно,
И поднимем снова мы бокал,
И прокрутим новое кино.
Если б жизнь иную дали мне,
Я б ее, наверное, отверг.
За окном планктон идет, как снег, —
Это значит, мы всплываем вверх.

Пилотам песня понравилась, и они взяли ее на вооружение, дружно распевая на всех своих многочисленных вечеринках. А вот директору института Монину она пришлась не по душе. «Это трусливая песня, – со свойственной ему безапелляционностью заявил он, прослушав ее. – Они радуются тому, что всплывают. А настоящие подводники должны радоваться, когда погружаются». Не знаю, как «настоящие подводники», а я каждый раз радовался очередному всплытию не меньше, чем погружению. Судя по тому, что и у самих пилотов любимый тост гласит: *«Чтобы число всплытий равнялось числу погружений»* , они тоже ближе к моему, а к не директорскому мнению.

Одно из погружений на дно запомнилось мне более других. В 1984 году в рейсе научно-исследовательского судна «Витязь» на аппарате «Аргус» мне пришлось погружаться на склоны подводных гор Тирренского моря. У «Аргуса» есть манипулятор – механическая рука, которой можно брать пробы грунта или отдельно лежащие камни. А вот взять образец породы из коренного залегания, оторвать его от скалы эта рука не может – силенок мало. Поэтому группа наших умельцев во главе с инженером Игорем Ракитиным сконструировала небольшое буровое устройство, приводящееся в действие аккумуляторами «Аргуса».

С его помощью можно было пробурить прямо в твердой породе небольшую скважину длиной до двадцати сантиметров, да еще и взять керн диаметром полтора сантиметра. Устройство это успешно испытали на палубе, пробурив каменную глыбу и получив керн. Однако пилоты наши этой новой технике обрадовались не слишком. Ведь если бур заклинит, «Аргус» встанет на мертвый якорь и не сможет оторваться от дна! Чтобы избежать этой опасности, Ракитин придумал специальное приспособление: аппарат снабжался двумя опорными штангами, которые могли выдвигаться. Если бур заклинивало, аппарат опирался на боковые штанги, вся система отстреливалась, и можно было всплывать.

Систему эту поставили на аппарат и испытали прямо на палубе – все работало прекрасно. В первое погружение с бурением отправились два пилота – Виталий Булыга и Александр Горлов, а также я. Дело было на подводном хребте Барони в Средиземном море. Опустившись на дно, мы долго выбирали удобный участок скальной породы для первого бурения. Наконец нашли и начали бурить. Красноватый дымок завихрился из-под бура, медленно, с усилием входящего в породу. Все как будто шло прекрасно, но тут аппарат качнулся, и сверло моментально заклинило. Пытались освободить его обратным вращением, но из этого ничего не вышло. «Жалко, – сказал Булыга, – придется отстреливать». И как раз в

этот момент я увидел, что выпущенные нами штанги висят в воде и до дна не достают. Поверхность скалы оказалась неровной, и как мы ни старались дотянуться штангами до твердой опоры, чтобы освободить бур, намертво приковавший нас ко дну, ничего из этого не получалось. Доложили о случившемся наверх. А толку-то что? Чем они могут нам помочь? Кстати, у американцев и канадцев подводные обитаемые аппараты в море работали только попарно: один погружался на дно, а второй в полной готовности дежурил на борту судна. Если с первым случалась авария, второй немедленно шел ему на помощь. А с «Аргуса» и спроса не было – он у нас имелся в единственном числе, так что спасать его экипаж было некому, рассчитывать приходилось только на самих себя.

Около получаса пилоты упорно раскачивали заякоренный аппарат и пытались обратным вращением вытащить бур из скалы. Муть, взвихрившаяся при движении винтов от илистого дна, залепила иллюминаторы. Скала, однако, держала нас прочно. Мы взмокли и приуныли. Не зимовать же здесь! Тем более что запаса кислорода хватает только на тридцать шесть часов, и больше этого времени гостить на дне как-то не хотелось. «Может, попробуем вперед бурить?» – робко спросил я хмурого Булыгу. «Ты что – чокнулся?» – яростно прошипел он и послал меня довольно далеко, куда даже при всем желании из застрявшего на дне аппарата я отправиться не мог. Однако минут через десять, когда пилотский гнев остыл, а альтернативных вариантов спасения не возникло и терять, похоже, было уже нечего, Саша Горлов начал бурить вперед. К огромному нашему (и прежде всего, моему) удивлению и радости, минут через десять бур неожиданно освободился и мы оторвались от дна.

Самое примечательное в этой истории, что когда мы возвратились на борт «Витязя», то обнаружили, что в буровом устройстве остался приличный керн, выбуренный из скальной породы. Так впервые было проведено бурение дна с подводного обитаемого аппарата. Что же касается Ракитина, то он, довольно невозмутимо выслушав наши весьма эмоциональные замечания по поводу надежности его системы, через пару дней довел ее до кондиции, так что при последующем бурении никаких аварийных ситуаций на дне уже не возникало.

За свою трудовую жизнь «Аргус», созданный инженерами Опытно-конструкторского бюро Института Океанологии, использовался для геолого-геоморфологических изысканий морского дна, изучения подводной флоры и фауны, микробиологических и гидрооптических исследований, археологических поисков. Был в биографии «Аргуса» и трагический эпизод, когда в 1986 году он участвовал в поиске и подъеме тел погибших в катастрофе теплохода «Адмирал Нахимов». Сейчас «Аргус» установлен на постаменте в самом центре Москвы, у входа в Государственный геологический музей имени В.И. Вернадского РАН.

Обрастающий золотом август
Мне напомнить опять норовит
Про подводный кораблик мой «Аргус»,
Что сегодня на суше стоит.
Избежав океанского зелья,
Возвратившийся из глубины,
Он красуется возле музея,
Что напротив Кремлевской стены.
Снимки делая у аппарата,
Ротозеи толпятся вокруг.
Неужели и вправду когда-то
Я вот этот задраивал люк?
От земной убежавший рутины,
Где бессмысленно время текло,
На руины седой Атлантиды
Я смотрел через это стекло?
Здравствуй, друг мой испытанный «Аргус»,
Мой стоглазый мифический брат.

Ты прими от меня благодарность
За года, где не знали утрат.
Я вверял тебе тело и душу,
В погружениях страх затая,
А сегодня мы оба на суше, —
Ты в музее, на пенсии я.
Возврати ощущенье свободы
В океанской соленой среде,
Где оставил я лучшие годы
В никуда не текущей воде.

Мне довелось участвовать в погружениях на всех типах подводных аппаратов, которые были на вооружении в нашем Институте океанологии. В 1988 году в рейсе научно-исследовательского судна «Академик Мстислав Келдыш» на аппарате «Мир-1» я погружался на довольно большую глубину – четыре с половиной километра в Северной Атлантике на подводном хребте Мадейра-Торе.

Кстати, с этим погружением связана забавная история. Самый первый мой авторский вечер в Израиле в 1991 году вел мой друг поэт Игорь Губерман, который представил меня странным образом. Он сказал: *«Вот, Городницкий, песни, стихи, это вы все знаете. Я вам сейчас скажу то, чего вы вообще не знаете. Так вот, слушайте меня внимательно. Городницкий – первый еврей в мире и пока единственный, который погружался в океане на глубину четыре с половиной километра».* В зале раздались бурные аплодисменты. На следующий день некоторые иерусалимские русскоязычные газеты вышли с моей фотографией и подписью «Наш Гагарин». Я страшно обозлился, позвонил Губерману и с употреблением столь любезной его сердцу неформальной лексики сказал все, что я о нем думаю. Он сказал: «Старик, что ты злишься? Ты проверь!»

Действительно, возвратившись в Москву, в своем родном институте я разыскал документы, чтобы узнать национальность погружавшихся. Среди них были канадцы, американцы, французы, немцы. Однако евреев как будто не было. Был, правда, канадец с подозрительной фамилией Фишер, но он оказался немцем. Я уже выходил в финал, когда вспомнил, что на моем первом погружении вторым пилотом был Саша Подражанский, как и я, Александр Моисеевич. Я прибежал в отдел кадров, выпросил его личное дело, дрожащими руками развернул анкету. Слава богу, не годится, мама – русская. Так я остался первым евреем в мире, погружавшимся в океане на большие глубины на подводном аппарате. Но, как сказал на моем пятидесятилетнем юбилее мой друг, замечательный писатель Фазиль Искандер, с рюмкой в руках: «Это не считая утопленников…»

«Зачем тебе о Пушкине писать?
Приумножая буквенные знаки,
О нем сегодня вспоминает всякий, —
Сказал мне Кушнер. – У тебя же стать
Особая, и, значит, нужды нет
Чужим шаблонам следовать заранее,
Поскольку ты единственный поэт,
Который погружался в океане,
Где Атлантиды видел ты следы,
Подводный мир, на этот непохожий».
И вспомнил я, как, ощущая кожей
Пятикилометровый слой воды,
На дно я погружался, приумножив
Ныряльщиков отважные ряды.
В зеленую проваливаясь бездну,

Где полумрак колеблющийся мглист,
Наш аппарат титаново-железный,
Вращался при падении, как лист.
Планктонной вьюги снежные порывы
Взлетали вверх в светящемся окне,
Глубинные невиданные рыбы
В глаза в упор заглядывали мне,
И опьянял увиденный впервые
Подводной темноты круговорот.
«Для новичков опасна эйфория», —
Предупреждал меня второй пилот.
То жарким потом обдавало тело,
То холодом охватывало вдруг,
И солнце ослепительно блестело,
Когда, поднявшись, мы открыли люк.
И билось сердце гулко и тревожно
Под небом, что подарено опять.
Все это было чувствовать возможно,
Но было невозможно описать.

Вернемся, однако, к вопросу о том, может ли человек переселиться в глубины Мирового океана. Одним из первых с подводными домами-лабораториями еще в начале 1950-х годов начал работать легендарный исследователь океана, один из создателей акваланга великий француз Жак-Ив Кусто. В 1962 году он создал первый подводный дом «Преконтинент-1», расположенный на глубине 10 метров, недалеко от берега, в гавани Марселя. При этом Кусто опирался на идеи и экспериментальные результаты лаборатории медицинских исследований ВМС США. «Преконтинент-1» был изготовлен из обычной металлической цистерны и за сходство с бочкой неофициально прозван «Диоген». Экипажем «Диогена» были два человека – главный водолаз команды Кусто Альбер Фалько и Клод Весли. После недели пребывания под водой эксперимент был признан успешным, и Кусто приступил к реализации следующего этапа – созданию в Красном море, в 25 километрах от Порт-Судана, в лагуне рифа Шаб-Руми, подводного дома «Преконтинент-2». Поскольку эксперимент снимался на цветную кинопленку, Кусто выбрал для конструкций «Преконтинента-2» фантастический дизайн. Так, основной дом был выполнен в виде звезды, напоминая космическую станцию из голливудских фильмов о космосе.

В последующем подводные лаборатории начали строить в Соединенных Штатах, Германии, Италии, во Франции и, конечно же, в Советском Союзе. Первым проектом по созданию подводного дома в СССР стал «Ихтиандр-66», построенный в 1966 году водолазами-любителями. В том же году сотрудниками Ленинградского гидрометеорологического института был создан «Садко-1». Лабораторию установили у берега Сухуми на глубине 12 метров.

Летом 1968 года Институт океанологии построил подводный дом «Черномор», рассчитанный на глубину 30 метров. По внешнему виду он напоминал большую бочку диаметром три метра. В нем могли находиться четыре человека. Кроме спальных мест, там были душ и туалет. «Черномор» был поставлен в Геленджикской бухте. Команда подводной лаборатории должна была в ходе эксперимента выяснить, как долго человек может жить и работать под водой, не поднимаясь на поверхность. Одновременно экипаж «Черномора» проводил важные научные исследования придонной области Черного моря.

Изучать морское дно с судна тяжело, а водолаз может сколь угодно близко приблизиться ко дну. Он может выполнить очень тонкие и точные эксперименты. За пять лет работы подводной лаборатории «Черномор» был собран колоссальный, уникальный материал по изучению придонного слоя в море и его особенностей.

Жизнь под водой в условиях подводного дома и похожа, и не похожа на земную. В чем-то неуловимо, в чем-то явно, но меняется все, даже человеческий голос. Кислородно-гелиевая смесь действует на голосовые связки, и человек начинает говорить измененным голосом. Если открыть баллон с кислородно-гелиевой смесью и провентилировать ею легкие, сделав несколько вдохов-выдохов, и затем начать говорить, то менее плотная гелиевая смесь смещает голосовой диапазон в более высокие частоты. Если после этого снова вдохнуть воздух – тембр голоса опять становится нормальным. На поверхности такую речь понимают с трудом, поэтому для связи используется модератор голоса. Сами же подводные жители, пока не привыкнут, общаются с помощью записок или жестами, что очень напоминает общение глухонемых.

Безопасность обитателей подводного дома целиком зависит от тех, кто работает на суше. С земли подается электричество, пополняются запасы воздуха и еды. Выйти на поверхность самостоятельно невозможно. Любой сбой в системе снабжения, любая ошибка грозят неминуемой гибелью. Даже такая рядовая ситуация на море, как шторм, может обернуться трагедией. Так, в один из штормовых дней, когда лаборатория находилась на глубине 15 метров, резко усилилось волнение, проникнув до этой глубины. В нижней части «Черномора» находился балласт – чугунные чушки, которые начали выскакивать. Подводный дом становился все легче и легче. Его начало гнать к берегу. Экипаж оказался в смертельной опасности, поскольку резкое изменение давления окружающей среды неминуемо приводит к гибели. Водолазов надо было срочно эвакуировать и помещать в гипербарический комплекс. Времени практически не оставалось. К берегу подогнали машину, спустили веревки, чтобы можно было быстро вытащить людей через люк. На поверхности их сразу же поместили в камеру находившегося рядом гипербарического комплекса «Кролик», и, к счастью, все закончилось благополучно.

Чем глубже опускается под воду человек, тем дольше проходит декомпрессия. Так, чтобы подняться с глубины, например, 300 метров, требуется около 12 суток. Но даже такой медленный подъем в гипербарическом комплексе не позволяет на 100 % вывести пузырьки инертного газа из организма. Это приводит к целому ряду профессиональных болезней – так называемых кессонных заболеваний.

В тех местах организма, где хорошее кровоснабжение, декомпрессия обеспечивает полное очищение, но туда, где по каким-либо причинам пузырьки уже побывали, трудно добраться. Поэтому у каждого профессионального водолаза есть свои больные точки – у корней зубов, в коленных суставах. Тем не менее, эта работа не считается одной из самых опасных. Космонавты, альпинисты и водолазы находятся только во втором десятке списка опасных профессий. Первые места занимают рыбаки прибрежного лова и мотоциклисты. Но, безусловно, профессия водолаза одна из самых тяжелых. Бытует даже поговорка, что настоящий водолаз должен быть толстым, тупым и лысым. Толстым потому, что у него не будет переохлаждения, жир защитит от холода под водой. Тупым – потому что он все время должен двигаться в замедленном режиме и думать тоже не очень быстро, чтобы, не дай бог, не принять неправильного решения. Ну а лысым, вероятно, чтобы шлем было легче надевать.

Смертельная опасность никогда не была причиной, заставляющей прекратить исследования. Человек любит рисковать и побеждать. Но сейчас приходится оглядываться и на экономическую сторону дела. Поэтому прекратили свое существование американские, французские, немецкие подводные лаборатории. Погружения водолазов остались только недлительные, с целью проведения каких-то конкретных технических или аварийно-спасательных работ. Там, где это возможно, применяются роботы.

За тысячелетия своего обитания на суше человек ухитрился все уничтожить вокруг себя. Вырубить леса, уничтожить пищевые запасы, отравить экологию вокруг себя. А за спиной у нас океан, где все эти запасы как будто беспредельны. Может, действительно стоит туда переселиться? Уже сейчас в Японии, например, разработан вполне реальный проект плавучего острова.

Так, сможет ли человек жить под водой? На этот вопрос нет однозначного ответа. С

одной стороны, человечество может создать подводные города и жить в них. Это будут высокотехнические сооружения, которые обеспечат себя кислородом и пищей. Но никогда не сможет человек жить в открытой воде на больших глубинах из-за кессонной болезни. И не возникнет ли тогда с человеком обратный эволюционный процесс?

В известном романе-антиутопии «Галапагосы» американского писателя Курта Воннегута потомки потерпевших кораблекрушение и оставшихся на Галапагосских островах людей в течение следующего миллиона лет видоизменились, превращатившись в тюленей: у них вытянулись тела, появились жабры. Однако не боязнь превратиться в морское млекопитающее останавливает многих исследователей Мирового океана, а возникновение подводных городов. Даже пионер в строительстве подводных домов капитан Кусто к концу жизни пришел к выводу, что этого делать не следует. Человек привык жить на земле, а морская вода – иная среда, чуждая и более агрессивная, к ней непросто привыкнуть. В океане можно решать конкретные научные задачи, совершать подводные экскурсии, но полностью переселиться в его глубины почти невозможно.

Уходит в воду водолаз.
О чем он думает, когда
Над головой его, кружась,
Соединяется вода?
Среди своих подводных дел,
Где неизвестность – что ни шаг,
О чем он думает, надев
Непроницаемый колпак?
Воды зеленое вино
На глубине сжимает грудь.
Не так уж сложен путь на дно,
Но потрудней обратный путь.
Чтоб солнца праздничную медь
Увидеть в гавани опять,
Он должен в камере сидеть
И сжатым гелием дышать.
Уходит в воду водолаз.
Он знает – через много лет,
Устав от межпланетных трасс,
И мы пойдем ему вослед.
Забудет внук о царстве вьюг,
Гудящих неизвестно где,
И вековой замкнется круг
И разойдется по воде.

Рыба плавает по компасу

Как совершают далекие и сложные путешествия через океаны и моря рыбы? Как они ориентируются в безбрежных морских просторах, не всплывая наверх? Вопрос далеко не праздный. Много лет назад мне самому пришлось немало потрудиться над проблемой определения подводной лодкой своего места без всплытия, в подводном положении. Задача эта оказалась очень сложной. А рыбы, причем, что удивительно, низшей группы – акулы, миноги, угри, сельди, корюшки и другие, свободно ориентируются в глубинах океана и всегда попадают, куда им надо.

Современные исследователи пришли к выводу, что для такой сложной навигации рыбы, а возможно и другие морские животные, должны иметь свой биологический компас и

биологические часы. При этом механизмы действия этих биологических приборов непонятны. Они должны быть связаны со способностью каких-то внутренних систем организма реагировать на факторы внешней среды. В процессе многовековой эволюции все живые организмы на Земле постепенно освобождались из-под власти случайных влияний, вырабатывая определенную защитную реакцию против них. Одновременно они учились использовать те внешние факторы, которые были постоянными или носили периодический характер. Именно такие постоянные факторы могли помочь органическому формированию двух главных приборов, необходимых каждому мореплавателю: компаса и часов. Многое ученые считают, что таким постоянным внешним фактором является магнитное поле Земли. Но как это доказать?

В далеком 1969 году, когда я еще работал в Ленинграде, в геофизическом отделе Научно-исследовательского института геологии Арктики, меня вызвала к себе начальник нашего отдела, профессор Раиса Михайловна Деменицкая (*1912-1997*), женщина острого и нестандартного мышления и такого же, нередко взрывного, характера. Она предложила мне вместе с группой сотрудников немедленно отправиться в Калининград, чтобы проверить это предположение экспериментально на биологической станции местного Научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. Научная мотивировка ее инициативы была весьма необычная. В то время в большой моде были так называемые магнитные браслеты, которые якобы снижали кровяное давление и помогали успешно бороться с гипертонией. Такой же браслет носила и она, и была им очень довольна. Изложив мне научную идею нашей поездки – подтверждение влияния магнитного поля на навигацию рыб и, видимо, не встретив достаточного, по ее мнению, ответного энтузиазма в выражении моего лица, она привела в заключение главный научный довод, полностью исключающий всякие сомнения: «Видите? На меня магнитное поле действует, а на рыбу нет? Что ж я, по-вашему, хуже рыбы?» При такой постановке вопроса возражать начальству было опасно, и мы стали собираться в дорогу.

В наших опытах, которые проводились на биологической станции на Куршской косе, принимали участие биологи из Института рыбного хозяйства и океанографии В.А. Ходоровский и С.И. Глейзер. Испытуемыми были мальки европейского угря. Этот угорь населяет прибрежные воды Европы от Скандинавии до Гибралтара. Живет он обычно от 6 до 19 лет в пресной речной воде больших и малых рек. Затем взрослые половозрелые угри уходят на нерест в далекое Саргассово море, пересекая весь Атлантический океан по неизменному маршруту – с северо-востока на юго-запад. Как они ухитряются не сбиваться с пути и строго держать намеченный курс? Не зависит ли их ориентация в пространстве от земного магнитного поля? А если зависит, то как? Иначе говоря, могут ли рыбы ориентироваться по магнитному полю Земли?

Для опытов отобрали мальков, особей длиной около 10 сантиметров. Мы должны были определить влияние геомагнитного поля на их ориентацию в воде, а также определить, наблюдаются ли суточные ритмы в поведении рыбы, в ее двигательной активности. Другими словами, есть ли у угрей биологический компас и биологические часы. Опыты проводились в специальном огромном аквариуме-лабиринте, который сверху напоминает пчелиные соты. Он состоит из семи шестигранных секций, стенки которых образуют каналы, сходящиеся по три в один узел. Таким образом, рыба, двигаясь по любому из каналов, непременно окажется в узле, и ей придется выбирать один из двух других каналов, расположенных под одинаковыми углами к первоначальному пути. Если есть какой-то внешний фактор, подсказывающий рыбе, куда повернуть – направо или налево, то она повернет именно туда, а если нет, то выбор поворота окажется случайным. А это значит, что рыба пройдет все каналы лабиринта примерно одинаковое число раз. При этом все 24 канала, распределенные равномерно по площади лабиринта, параллельны трем осям, лежащим в плоскости под углами 120 градусов друг к другу.

Задача состояла в том, чтобы зафиксировать, сколько раз в определенный отрезок времени в каждый из трех каналов (а от каждого узла их отходит только три) заплывает рыба.

Все случаи суммировались, и полученные величины сравнивались между собой. Если на рыбу не влияют никакие внешние факторы (запах, тепло или звук), то в каждом канале она должна побывать примерно равное число раз. Лабиринт именно так и устроен: ни свет, ни тепло, ни звук в него не проникают. Если в этих условиях есть различие в частоте появления рыбы в разных каналах, значит, на нее что-то действует извне, какой-то постоянный фактор. Таким единственным постоянным фактором является земное магнитное поле, которое должно быть однородным. Если магнитное поле меняется вдоль каждой оси, то число заплывов угря в каждый из трех каналов не изменится. Это характерное свойство лабиринта дает своеобразный внутренний контроль для экспериментов. Лабиринт устроен так, чтобы определить действие на угря лишь постоянных силовых полей. Планируя этот эксперимент, необходимо было заранее посчитать, сколько времени угорь должен находиться в лабиринте, чтобы запись его пути была наиболее достоверна. Сразу фиксировать направление движения угря или дать ему освоиться? В какой момент рыба проявит самую уверенную ориентацию? Для ответа на эти вопросы провели несколько опытов.

С момента запуска угря в лабиринт счетчик регистрировал частоту его появления на каждой из трех осей и через каждые пять минут делалась отметка времени. Угорь в лабиринте двигался непрерывно до «ночной» остановки, которая у разных угрей наступала в разное время. Десятки тысяч опытов позволили установить, что в первые пять минут пребывания в лабиринте угорь четко ориентировался по направлению запад – восток. Затем это направление сглаживалось. Создавалось впечатление, что угорь сначала «определяется» по магнитному полю Земли, а потом ведет себя сообразно новой обстановке. Если действительно на движение угря влияет геомагнитное поле, что же происходит в отсутствие этого поля?

Для компенсации земного магнитного поля лабиринт-аквариум с рыбами помещали в деревянный каркас, обмотанный медным проводом, так называемыми кольцами Гельмгольца. Проходя через обмотки такой катушки, электрический ток создавал индуцированное магнитное поле, обратное по направлению магнитному полю Земли. Так достигалась компенсация, при которой внешнее магнитное поле было равно нулю. Как только угорь появлялся в лабиринте, в течение первых пяти минут фиксировались его заплывы во все каналы. Для этого применяли специально разработанные методы подсчета, использующие расчет биноминального распределения случайных величин. Каждый цикл проводился с 24 различными особями.

Результаты опытов показали, что без влияния магнитного поля Земли вероятность появления балтийского угря на всех осях примерно одинакова. В то же время в магнитном поле Земли число перемещений угрей в направлении северо-восток – юго-запад намного больше, чем число их перемещений в других направлениях. Достоверность такого перемещения составляет 95 %. Вместе с тем частота появления угрей в направлении северо-запад – юго-восток значительно меньше средней. С той же степенью достоверности можно утверждать, что угри в симметричном лабиринте выбирают направление северо-восток – юго-запад и избегают направления юго-восток – северо-запад.

То, что эта разница в направлениях вызвана именно влиянием геомагнитного поля, наглядно подтверждается полным отсутствием направленного движения угря при его компенсации. В этом случае все направления относительно сторон света для угря становятся равноценны. Следовательно, магнитное поле Земли играет важную роль в ориентации европейского угря в океане. Это весьма интересное утверждение, в свою очередь, ставит перед учеными множество других вопросов. Например, если рыба чувствует магнитное поле, то какие различия в напряженности и в направлении геомагнитного поля она может воспринимать как разные? Иначе говоря, различает ли европейский угорь географические широты по их магнитным характеристикам?

Опыты, проведенные в Калининграде и Ленинграде, показали, что рыбы способны вводить «поправку на широту». Калининградские угри предпочитали путь с северо-востока на юго-запад, а ленинградские упорно выбирали направление северо-северо-восток – юго-юго-запад. Получается, что угорь, как опытный штурман, пользуется специфической

тонкой компасной системой, различающей даже небольшие расхождения в широте. И совершенно естественным выглядит стремление рыбы выбрать преимущественное направление с северо-востока на юго-запад, совпадающее с направлением миграции в сторону Саргассова моря. Обращает на себя внимание, что эта способность наблюдается уже у мальков. Мальки угря появляются на свет, снабженные компасом для дальнего океанского плавания. Поэтому можно говорить о генетически закрепленной способности к ориентации в магнитном поле Земли, которая передается от одного поколения угрей к другому.

Во время эксперимента на побережье Балтийского моря под Калининградом был также поставлен вопрос о том, как влияет на ориентацию угря в магнитном поле время года, время суток, температура воды и ее состав. Одинаково ли ориентируются голодные и сытые рыбы? Казалось бы, что разные эти условия должны были бы повлиять на ориентацию угрей в геомагнитном поле, но наблюдения этого не подтвердили, – ничего не мешало упорному компасному чутью упрямых мореплавателей. Ну, а раз у животного, рыбы или птицы есть компас, то должны как будто быть и часы, ведь время и пространство неразрывно связаны. И еще один интересный вопрос: не влияют ли на двигательную активность угря суточные вариации магнитного поля?

Чтобы ответить на этот вопрос, специалисты Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН предприняли попытку выявить временные ритмы двигательной активности угрей. Наблюдались периоды бодрствования, сна и активного движения рыб в течение суток. Угрей запускали в лабиринт в первые пять минут каждого часа и регистрировали все их движения. Через три дня опыт повторили. Сравнивая поведение рыбы за несколько суток, ученые выявили определенные ритмы с периодом в одни сутки. Существование суточного цикла позволило предположить, что природа снабдила угрей своеобразным «часовым механизмом». В то же время суточные вариации магнитного поля никакого влияния на двигательную активность рыб не оказали.

Таким образом, эксперименты показали, что рыбы имеют все, что необходимо моряку в океане: магнитный компас и часы. И хотя проблема навигации животных и, в первую очередь, рыб еще далека от своего разрешения, от этого она не становится менее привлекательной. Попытка решить ее на основе изучения геофизических полей в будущем может дать совершенно неожиданные результаты…

Как над этим научный ни трудится люд,
Не разгадана тайна земная:
Рыбы знают, куда в океане плывут,
А подводная лодка не знает.
Из Саргассова моря плывут они к нам,
Без особых притом приключений,
Пролагая свой путь по магнитным полям,
И, возможно, по полю течений.

Под тяжелым покровом морской синевы,
В океане – от Оста до Веста,
Ни один командир не сумеет, увы,
Не всплывая, найти свое место.
Под поверхностью водной, где чаячий гам,
И волны серебристой изгибы,
Рыба жизнь в своем брюхе несет к берегам,
А подводная лодка – погибель.

От науки устав, пожилой и седой,
Почему, догадался я все же,
Рыба может свой путь отыскать под водой,

А подводная лодка не может.
Потому что в краю, где отлив поутру
И туманами бухты одеты,
Будет рыба метать золотую икру,
А подводная лодка – ракеты.

Стоит ли есть рыбу из Балтийского моря?

Стоит ли есть рыбу из Балтийского моря? «А почему бы и нет?» – переспросит читатель. Вопрос этот, однако, прост только на первый взгляд. В конце 40-х годов прошлого века на Балтике произошли весьма драматические события, которые сейчас, в начале XXI столетия, грозят превратить ее в море экологической катастрофы.

В 1997 году в порт одного из прибалтийских польских городов вошел траулер, судно было разгружено, и рыбу развезли по магазинам. К вечеру пятеро членов экипажа оказались в больнице. Поставленный диагноз подтвердил отравление ипритом. В городе началась паника. В срочном порядке из магазинов был изъят товар, ставший смертоносным. Скорее всего, рыбаки подцепили вместе с рыбой контейнер или снаряд, после чего вся рыба была заражена ипритом.

Иприт – наиболее распространенный химический реагент, применявшийся как боевое отравляющее вещество во время Первой мировой войны. Для этих целей он производился в огромных количествах. И подавляющее большинство запасов отравляющих веществ всех государств, имевших химическое оружие, составлял именно иприт. Впервые он был применен германской армией в июле 1917 года против англо-французских войск около бельгийского города Ипр, откуда и получил свое название. Это очень дешевое и эффективное оружие массового поражения. Но в ходе Второй мировой войны немцы так и не рискнули его применить. После краха Третьего рейха союзники встали перед проблемой, что делать с химическим оружием гитлеровской армии – бомбами и снарядами с ипритом. На оккупированной территории Германии было обнаружено 296 103 тонны химического оружия. К тому моменту на вооружении химических войск вермахта были мины, снаряды и авиационные бомбы различных калибров, а также шашки ядовитого дыма, химические фугасы и даже ручные гранаты. Помимо этого вермахт был достаточно хорошо оснащен специальными машинами для осуществления быстрого заражения местности с помощью стойких отравляющих веществ. В немецких военных арсеналах были накоплены огромные запасы химических боеприпасов, которые были снаряжены ипритом, фосгеном, дифосгеном, адамитом и люизитом.

На Потсдамской мирной конференции стран антигитлеровской коалиции в 1945 году было принято решение об уничтожении этого химического оружия. В результате в Балтийское море, его заливы и проливы было сброшено 267,5 тысячи тонн бомб, снарядов, мин и контейнеров, в которых содержалось 50-55 тысяч тонн боевых отравляющих веществ четырнадцати видов.

Захваченное на территории Западной Германии хим-оружие английские и американские оккупационные войска затопили в четырех районах прибрежных акваторий Западной Европы: в Скагерраке недалеко от шведского порта Люсечиль, на норвежском глубоководье недалеко от Арендаля, между материком и датским островом Фюн и недалеко от Скагена, крайней северной точки Дании. Всего же в шести районах на морском дне было похоронено порядка 302 875 тонн различных отравляющих веществ, или приблизительно одна пятая от общего запаса отравляющих веществ. Помимо этого не менее 120 тысяч тонн различного химического оружия было затоплено в неустановленных местах на территории Атлантики и в западной части пролива Ла-Манш, еще, как минимум, 25 тысяч тонн химического оружия были вывезены в СССР.

Считалось, что корабли и ящики с бомбами и снарядами будут захоронены грунтом и,

таким образом, обезврежены. Получилось, однако, иначе: за десятки лет химически агрессивная морская вода в результате коррозии разъела металлическую оболочку бомб и снарядов, и иприт стал просачиваться наружу. Сильные морские течения, омывающие берега Балтийского моря, включая Ботнический и Финский заливы, разнесли ядовитые вещества по всем районам Балтики. Что касается осадков, то они действительно захоронили утопленные суда, что отнюдь не помешало вымыванию иприта, но стало серьезной помехой для обезвреживания этого смертоносного груза.

По сей день никто точно не знает, где и сколько судов было затоплено. В 2003 году на научно-исследовательском судне Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН «Профессор Штокман» были начаты систематические экспедиции в Балтийское море и район пролива Скагеррак на участки, где происходило затопление химического оружия. С помощью комплекса геофизических методов, и прежде всего высокоточной морской градиентной магнитной съемки, специалисты лаборатории Геомагнитных исследований океана, которую я тогда возглавлял, смогли обнаружить довольно много затонувших кораблей, в том числе судно длиной более 100 метров. Отбор проб воды и грунта в районе его затопления показал значительное присутствие следов иприта и люизита – отравляющего вещества кожно-нарывного действия, полученного в конце Первой мировой, но на ее полях не применявшегося.

В следующем, 2004 году в том же районе были обнаружены еще два судна. Съемки, сделанные камерой подводного аппарата, показали страшную картину: разрушенные борта судов, развороченные взрывами палубы, сорванные крышки люков, трюмы, забитые боеприпасами. При этом использовалась магнитная аппаратура, изготовленная в нашей лаборатории, потому что отечественной промышленностью она практически не выпускается.

В течение нескольких лет был проведен систематический мониторинг в районах массового захоронения химического оружия. Теоретически угроза экосистеме, конечно, существует, поскольку на дне могли войти в контакт с водой сильные яды, придуманные людьми. Известно, что большая часть отравляющих веществ являются нестойкими соединениями и разлагаются вследствие гидролиза, то есть химического взаимодействия с водой. Однако многие ученые считают, что такое вещество, как иприт, характеризуется слабым взаимодействием с водной средой и поэтому может быть опасным. Мнения разделились.

Доктор физико-математических наук профессор Вадим Тимофеевич Пака из базирующегося в Калининграде Атлантического отделения Института океанологии считает, что источники иприта опасны только в непосредственной близости от них, но далекого проникновения в водную среду они иметь не будут. В то же время еще в 60-е годы XX века британский генетик Шарлотта Ауэрбах (*1899-1994*) открыла специфические свойства боевых отравляющих веществ, в частности иприта, который на генетическом уровне может воздействовать на процессы, происходящие в человеческом организме. Даже крайне незначительная доза иприта (одна – две молекулы), попав в организм, может сбить его генетический код, вызвав мутации через три-четыре поколения!

На самом деле, опасность действительно существует. Ядовитые вещества после контакта с водой могут оказаться гораздо токсичнее, чем первичное отравляющее вещество. И целый ряд этих новых образующихся ядов в условиях высокого давления на морском дне, превышающего десять атмосфер, а также низкой придонной температуры, которая в жаркий период равна одному-двум градусам, разлагается не так быстро, остаются устойчивыми и могут эффективно действовать и на рыб, и на человека.

Помимо этого яды дальше уже становятся частью водной среды и биоты, в ней обитающей. Дело в том, что с самими осадками химическое оружие может перемещаться на большие расстояния. Существуют так называемые потоки наносов, когда вещество волочит течением по дну. Опасность распространения химического оружия в Балтийском море связана, прежде всего, с ними.

Необходимо обязательно взять образцы затопленного оружия, чтобы понять, в каком

состоянии среднестатистический образец. Без этого невозможно спрогнозировать дальнейший ход событий. Мы до сих пор не знаем, какая часть первоначально затопленного химического оружия подверглась воздействию воды. Эта опасность грозит следующим: иприт, ушедший в воду, сорбируется микроорганизмами, в том числе и планктоном; рыба ест планктон, а человек ест рыбу.

Нередко для обнаружения химически опасных объектов на морском дне используется метод, который называется «гидролокация бокового обзора», мы получаем акустические картинки поверхности морского дна как акустические фотографии. На них отчетливо видно, что все дно буквально исчиркано донными орудиями лова: тралами, сетями, то есть рыбаки постоянно скоблят морское дно в этих районах. Это представляет самую большую угрозу, потому что даже в тех случаях, когда оружие самозахоронилось, то есть ушло в грунт, каким-нибудь тяжелым тралом или другим промысловым приспособлением его можно оттуда вытащить.

И все-таки среди ученых нет единодушия в вопросе, насколько опасна рыба из Балтийского моря: лосось, скумбрия, треска, салака – и опасна ли она вообще. Когда мы проводили свои исследования в проливе Скагеррак зная, что под нами находятся суда с затопленным химическим оружием, то, поймав спиннингом балтийскую рыбу, употребляли ее в пищу только после того, как с помощью подводной видеоаппаратуры наблюдали буйную жизнь в морской пучине. А вот что говорит вице-адмирал, доктор технических наук профессор Тенгиз Николаевич Борисов: *«Все, что выловлено в Балтийском море, я бы не рекомендовал употреблять в пищу, особенно молодежи, которая планирует обзавестись потомством, да и людям в возрасте, которые не хотят каких-то новообразований в своем организме. Балтийская рыба, к сожалению, находится в зоне риска».*

Мы уже говорили вначале о том, что возможна ситуация, когда рыбаки цепляют сетями снаряды или бомбы с ипритом, и тогда опасность заражения человека возрастает во много раз. Морскую рыбу можно назвать мигрантом – очень редко такая рыба держится на какой-то одной территории. Рыбы-мигранты, возможно, не могут принять на себя влияние химического оружия, но появляется еще один очень неприятный момент. Микробиологи говорят о том, что в этих зонах есть очень серьезные изменения, мутации микроорганизмов, их поражение. Через эти микроорганизмы в конце концов яд может добраться и до рыбы.

На сегодняшний день эта проблема приобрела политический аспект, точнее экономический: кто же будет есть рыбу из Балтийского моря, если оно станет территорией экологической катастрофы? Мнения разделились. Так, Дания, Бельгия, Швеция, Германия – страны, в которых доходы от рыболовства составляют внушительную часть национального бюджета, естественно, не заинтересованы в том, чтобы подобная информация просочилась в прессу и стала достоянием общественности.

В 2004 году я делал доклад о результатах поисков затопленных судов с химическим оружием на борту в Генте, на Международной конференции, посвященной опасности распространения химического оружия в Балтийском море, которая проходила под эгидой НАТО. На конференции голоса также разделились. Большая часть ученых, представлявших прибалтийские государства, в том числе страны – члены специальной Хельсинкской комиссии по защите морской среды Балтийского моря, старалась доказать, что ничего страшного не происходит, иприт понемногу растворится в воде и перестанет представлять угрозу. Наша с профессором В.Т. Пакой озабоченность по этому поводу была встречена в штыки: русские, дескать, специально раскручивают проблему, чтобы заработать денег.

Однако все не так просто. Вот характерные реплики немецких ученых, прозвучавшие на том заседании. Профессор Базенер говорил: *«Должен сказать, что как раз сегодня вечером я ел рыбу. Мы в Германии также едим рыбу из Балтийского моря. Это не вопрос – можно ли есть рыбу. Просто существуют определенные районы, где надо ограничить улов и быть осторожными. Но по большому счету, я говорю да».* Его коллега профессор Ленц утверждал: *«Вопросы захоронения химического оружия в последние годы активно обсуждаются в Германии. И как раз реакция на обсуждение проблемы родилась с идеей*

изучения и мониторинга взятия проб субстанций, находящихся в районах затопления судов. Но среди населения бытует мнение, что это недостаточно. Я лично могу сказать, что, если проблема затронет немцев, протест будет так велик, что государство предпримет все, чтобы с этим разобраться. Главное, чтобы не было поздно».

В отличие от западных ученых, их российские коллеги серьезно обеспокоены ситуацией в Балтийском море. Так как нет надежных способов проверки качества морепродуктов именно с точки зрения мутагенности, с точки зрения экологических возможных заболеваний, то формально надо было бы просто запретить в пищу употребление балтийской рыбы и прочих морепродуктов. Однако запретить вылов 2,5 миллиона тонн рыбы в год суммарно и подорвать экономику трех-четырех десятков стран, наверное, никто никогда не решится. Поэтому будет делаться все, чтобы доказать, что никакой опасности не существует.

Одно дело – обнаружить места захоронений, хотя и это достаточно сложно, но если они найдены, неизменно встает вопрос, что делать дальше с находящимися там отравляющими веществами? Извлечь их на поверхность или надежно захоронить на морском дне? Как ни странно, но лучше всего оставить все на месте затопления, устроив специальные саркофаги, которые ограничат проникновение ядовитых веществ в балтийскую воду. Именно такие проекты сейчас должны обсуждаться и реализовываться. Попытка подъема истлевшего смертоносного груза на поверхность, наоборот, может привести к обратному результату – залповому выбросу иприта.

Современные технологии позволяют решать эту проблему быстро, эффективно и дешево. Очевидно, что строительство саркофагов на такой глубине практически исключается, но вполне возможно использовать корпуса затопленных судов в качестве опалубки и заливки туда связующего вещества – возможно, легкого цемента. По мнению Т.Н. Борисова, разработанные варианты позволяют залить участок захоронения легким составом, который будет проникать во все щели, во все зазоры между боеприпасами. Он бетонируется, схватывается и создает монолит, который уже не представляет опасности.

Естественно, наибольшую опасность представляет залповый выброс, когда одновременно огромное количество иприта пойдет из прохудившихся снарядов и бомб в воду. С одной стороны, такая вероятность как будто не очень велика, но с другой – представим себе внешнее воздействие – оно может быть самым различным: допустим, землетрясения, гигантская волна, наконец, террористический акт. США и Великобритания засекретили всю информацию первоначально на пятидесятилетний срок, а в 1997 году американское и британское министерства обороны продлили этот срок еще на двадцать лет. Но если террористы пронюхают о месте затопления судов, загруженных бомбами под завязку, то последствия могут быть необратимыми.

Однако то, что не сделали террористы, может сделать время. Скорость коррозии металла в морской воде составляет от 0,10 до 0,15 мм в год. Если учесть, что толщина стенок боеприпасов равна 5-7 мм, нетрудно подсчитать, что за прошедший после затопления судов период коррозия истончила стенки химических снарядов и бомб до такой степени, что в какой-то миг верхние слои боеприпасов в трюмах судов придавят своим весом нижние… И последует залповый выброс.

Хотя, по мнению профессора В.Т. Пака, угроза мгновенного отравления десятков кубометров воды маловероятна. И все-таки на сегодняшний день проблема существует. В экосистеме присутствуют сильнодействующие яды, твердые и сильновязкие вещества, которые могут десятилетиями и даже столетиями сохранять свою токсичность.

Вместе с тем, если сейчас на международном уровне будет признан тот факт, что затопленные в Балтийском море корабли с химическими боеприпасами представляют опасность, тогда возникает вопрос: сколько всего таких районов в Мировом океане? И тогда появятся очень интересные параллели с затоплениями химических боеприпасов американцами в Мексиканском заливе, с затоплением японцами 120 тысяч тонн химических боеприпасов в Японском море, с затоплением Советским Союзом 38 тысяч тонн иприта на Дальнем Востоке и т. д.

Опасна ли сегодня балтийская вода, которая на первый взгляд кажется чистой и мирной? Результаты анализов показывают, что пока повышенной концентрации иприта в ней не обнаружено. Но чего ждать завтра? Ответ на этот вопрос смогут дать только специальные систематические научные исследования.

У топкого краешка суши
Под ласковый шорох волны
Ударит в отвыкшие уши
Забытое эхо войны.

Здесь тысячи бомб неумело
Топили полвека назад.
Вода оболочку проела,
И в море пошел этот яд.

И если живешь ты на свете,
Вздыхая о женской любви,
Ты здесь не забрасывай сети
И рыбу со дна не лови.

Где чайки кричат на просторе
И низкое солнце горит,
В глубинах холодного моря
Лежит смертоносный иприт.

Нефть в океане – друг или враг?

Ежедневно тысячи танкеров, до отказа нагруженные нефтью, пересекают бескрайние просторы Мирового океана. С каждым годом увеличивается число буровых вышек, которые бурят, чтобы найти, а потом добывать нефть на морском дне. Наконец, тысячи километров трубопроводов, проложенные на морском дне, перекачивают нефть с одной части суши на другую. Все это источники серьезной экологической опасности. Так может ли человечество отказаться от добычи важнейшего на сегодняшний день энергетического источника, чтобы сохранить экологию морей и океанов?

С другой стороны, не слишком ли дорогую цену платим мы, подвергая опасности не только свои жизни, но и жизни следующих поколений – своих детей и внуков? Катастрофа, произошедшая в 2010 году на буровой платформе британской компании BP в Мексиканском заливе, сотни тысяч тонн нефти, вылившейся в океан и чуть не изменившей течение Гольфстрима, еще раз поставили человечество перед нелегким выбором: что такое нефть в океане – друг или враг?

Термин petroleum, обозначающий нефть в английском и некоторых других языках, образовано сложением двух слов: греческого «камень» и латинского «масло», что в буквальном переводе означает «каменное масло». После воды эта горючая маслянистая жидкость со специфическим запахом наиболее распространена на нашей планете. Еще в середине XVIII столетия первый русский ученый-естествоиспытатель мирового уровня Михаил Васильевич Ломоносов (*1711-1765*) высказал предположение об органическом происхождении нефти. Согласно его гипотезе, нефть образуется из органического вещества отмерших животных и растительности, которые, как правило, обитали в морских водоемах, морях и океанах.

Если мы вздумаем перемещаться от суши к океану, то вначале попадаем в притопленную окраину континента, которая носит название шельфового моря. Глубина этого мелководного

моря не более 200 метров. Когда кончается притопленная часть, начинается перегиб склона до глубин порядка двух километров. Это так называемый континентальный или материковый склон. У его подножья и проходит граница между континентом и океаном. Когда мы говорим о нефти в океане, то должны очень четко представлять, что имеем в виду шельф и континентальный склон. В любом океане и сегодня наиболее активная органическая жизнь идет в шельфовой зоне. Там растут и кораллы, там рифы, масса всяких мелких одноклеточных организмов и т. д. Со временем они отмирают и падают на дно, где перекрываются осадками. Этот процесс идет бесконечно, пока существует этот шельф.

Люди с самых давних времен использовали природные углеводороды. Известно, что нефть, попадая на поверхность Земли, образует при испарении так называемые битумы. Очень может быть, что легендарный Ной знал о водоизолирующих свойствах битума и перед отправкой в длительное плавание хорошенько просмолил им дно своего ковчега. Возможно, именно поэтому он смог продержаться в бушующих водах Всемирного потопа. Некоторые историки, если, конечно, это предмет истории, пишут о том, что такими же природными битумами могла быть пропитана корзина, в которой по Нилу плыл младенец, ставший пророком Моисеем.

Современную цивилизацию можно смело называть углеводородной, поскольку на сегодняшний день человечество полностью зависимо от нефти и газа. Как и вода, нефть является для нас источником жизни. Мы не только не можем отказаться от нее, но и наши потребности в ней растут из года в год. Во второй половине XX века в дополнение к традиционной добыче углеводородов на суше стало формироваться и к настоящему времени достигло высот в своем развитии то, что можно назвать морским нефтегазовым комплексом. Если сейчас добыча ведется на глубине 200-300 метров, то уже есть первые пионерские попытки бурения на глубине одного-двух километров.

До недавнего времени считалось, что глубоководная разработка нефтяных месторождений – это что-то из области фантастики. Многие геологи искренне полагали, что нефти на больших глубинах просто не может бытью. Благодаря современным технологиям поиска нефти были найдены огромные месторождения неподалеку от побережья Бразилии и Западной Африки, в Мексиканском заливе. А последние исследования зарубежных и отечественных ученых дают основания полагать, что в самых глубоководных частях океана могут быть обнаружены месторождения нефти и газа.

Но надо сказать, что поиски месторождений нефти и газа на акваториях – довольно дорогое удовольствие, потому что любая буровая платформа обходится минимум в миллионы, а иногда даже в миллиарды долларов! Поэтому, конечно, все изучают сначала прилегающую сушу, ибо шельфовые моря – это как бы притопленная окраина континента. Если на суше есть перспективная структура, то ее стараются проследить в сторону моря. Проводится довольно большой объем геофизических исследований, чтобы выяснить, какие нефте– или газоносные структуры расположены под дном. Прежде всего это сейсмические исследования, которые в последние годы успешно дополняются электроразведкой, гравиметрией, высокоточной магнитной съемкой. Только после этого задаются разведочные буровые скважины. В последние годы в нашей стране было открыто несколько крупных нефтяных и газовых месторождений в Баренцевом море, шельфе Сахалина и на шельфе Северного Каспия. Это пять месторождений с довольно серьезными запасами и нефти и газа.

Сегодня работы по разведке и добыче нефти в океане ведут более 20 стран. Количество нефтяных вышек и платформ в океанах и морях перевалило за 7 тысяч. Подводные нефте– и газопроводы протягиваются на 100 тысяч километров. Достаточно, чтобы дважды опоясать Земной шар. Не менее 6 тысяч крупнотоннажных танкеров ежедневно пересекают просторы Мирового океана.

Вопрос о том, как искать нефтяные месторождения, возник не сегодня. Во второй половине XIX века в Пенсильвании, очень богатой нефтью, ее искали следующим образом: ловили дикую кошку и выпускали ее. Куда она побежит, в каком направлении, и на какое расстояние, там и закладывали буровую. И, что самое удивительное, как правило, находили

нефть. Потом на помощь пришел метод «волшебной лозы» или метод биолокации, как его называют сегодня. Находили наиболее нервных людей, экстрасенсов, которым в руки давали рамку из проволоки или раздвоенную ветку. Ветка отклонялась там, где должна была быть нефть. Так же когда-то искали золотоносные рудники, воду под землей и многое другое.

Настоящую революцию в изучении подводных месторождений нефти и газа произвело так называемое трехмерное сейсмическое моделирование на основе материалов сейсмических исследований. Оно позволяет составить трехмерную модель любого месторождения и получить наглядную картинку, по которой можно задавать непосредственно дорогостоящее бурение. Причем можно заранее прогнозировать не только проектную глубину каждой скважины, но и предварительно прогнозировать результаты – что она вскроет?

Потрясающее достижение мировой инженерной мысли – нефтяные платформы. Это целые города, где есть все необходимое для жизни и работы сотни людей. Первая морская нефтяная платформа, Нефтяные Камни, была построена на металлических эстакадах в 1949 году в Каспийском море, на расстоянии около 40 километров к востоку от Апшеронского полуострова на территории Азербайджана. На сегодняшний день максимальная глубина, на которой работает большинство платформ, составляет не более 500 метров, но, по мнению специалистов, уже через 10 лет такой нормой станет глубина 3 километра. Современные платформы работают по принципу так называемого «нулевого сброса», то есть за борт не поступает ничего, даже вода, все отходы вывозятся на сушу, а океан остается нетронутым.

И все же, как бы ни были совершенны технологии, нередко при добыче нефти в океане происходит сбой. Так, в 2001 году на бразильской платформе P-36, расположенной над нефтяным полем Рокандор, прогремело несколько взрывов. Людей накрыл фонтан огня, а сама платформа сильно накренилась. Пять дней международная команда спасателей вела отчаянную борьбу. Не скрывая слез, нефтяники смотрели, как уходит под воду гордость бразильской государственной нефтяной компании Petrobras. На морской поверхности образовалось громадное пятно. К счастью, морские течения отнесли большую часть нефти в открытый океан.

Как отмечает один из ведущих отечественных специалистов по нефтяному загрязнению морской среды, геохимик, доктор геолого-минералогических наук Инна Абрамовна Немировская, Мировой океан приспособлен к тому, чтобы утилизировать последствия нефтяных загрязнений. Нефтяные пленки встречаются только в портовых акваториях. Когда же выходишь из порта, к примеру в Каспийском море, то не можешь найти эту нефтяную пленку…

Да, аварии случаются, но тем не менее отнюдь не нефтяные платформы представляют наибольшую угрозу для океана и его побережья. По статистике аварии чаще всего случаются при перевозке нефти. Из каждых 10 тонн нефти, добываемых в океане, 8 тонн перевозится морским транспортом. На некоторых участках Мирового океана происходит буквально столпотворение судов. Например, через пролив Ла-Манш, ширина которого всего 29 километров, ежесуточно проходит свыше тысячи судов. Немудрено, что количество катастроф танкеров здесь одно из самых больших в мире.

Мировая общественность немало озабочена тем, что при каждом разливе нефти наносится непоправимый вред морским экосистемам. Пленка, образующаяся в результате разлива нефти, длительное время существует на поверхности океана и губит все живое. Страдают морские животные, рыбы, но более всего птицы, поскольку нефть пропитывает их перья и, по существу, они не могут больше жить. Они не могут ни плавать, ни летать, ни поддерживать нужную температуру тела. Подсчитано, что в ближайшие 20-25 лет уровень загрязнений в морях и океанах возрастет примерно в три раза, а это значит, по мнению некоторых ученых, что экосистема потерпит решительный кризис и может полностью деградировать. Так ли это на самом деле?

До сих пор считается, что в том же Каспийском море нефтяное загрязнение уничтожило или свело к бедственному состоянию запасы осетровых. Конечно, нефтяное загрязнение – это не подарок, и какую-то роль в ухудшении экологической ситуации на Каспии оно сыграло, но

это только фрагмент весьма удручающей картины. Достаточно сказать, что из-за браконьерства на одну самку на Каспии приходится 10 самцов! Все это ведет к уничтожению и деградации популяции. Нефть же к этому никакого отношения не имеет.

По официальным оценкам экспертов ООН, нефтяной комплекс по вредности воздействия на морскую среду уступает судоходству, рыболовству и строительным работам. Что же касается нефти и нефтяного загрязнения, то если взять за 100 % количество нефти, а это по разным оценкам до 1,5 миллиарда тонн, то в результате человеческой деятельности в Мировой океан поступает всего 1,5 %. Большинство аварий связано с транспортировкой нефти. Это аварии танкеров, которые у всех на слуху, а также аварии трубопроводов. И это вполне объяснимо, поскольку в этих случаях в море попадает сразу огромное количество нефти. И чаще всего аварии происходят из-за простой человеческой халатности. Так, 13 ноября 2002 года танкер «Престиж», шедший вдоль берегов Испании, – попал в сильный шторм, в результате чего в корпусе образовалась трещина длиной 35 метров. Семьдесят тысяч тонн нефти вылилось в Атлантический океан. Было установлено, что корабль находился в плохом техническом состоянии и был устаревшей конструкции, с одинарным дном. В то время как современные суда оснащены двойным дном, которое позволяет кардинально снизить риск утечки. Топливо, остававшееся на борту танкера, легшего на дно Бискайского залива на глубине около 4 тысяч метров, продолжало вытекать в океан вплоть до августа 2003 года. Толстый слой нефти покрыл большую часть западного побережья Галисии, северных берегов Португалии и юго-запада Франции. Погибли 115 тысяч птиц, на грани исчезновения оказались 25 охраняемых видов животных. Более 300 тысяч добровольцев со всей Европы занимались очисткой галисийских пляжей и скал.

Такие катастрофы буквально потрясают наше воображение. Однако если мы обратимся к фактам, то убедимся в том, что так в Мировой океан попадает не более 5 % нефтяных загрязнений. Гораздо больше, почти в четыре раза, нефти попадает с борта простых судов, рыболовецких, сухогрузов, пассажирских. Более же половины всех нефтяных загрязнений связано со стоками рек. К примеру, в Западной Сибири, в районе нефтедобычи, рыбу нельзя не только употреблять в пищу, но даже просто ловить.

Как ни парадоксально, но иногда попытка устранить нефтяное загрязнение приносит вреда больше, чем сам разлив. Так, в 1967 году после аварии у берегов Уэльса супертанкера «Торри Каньон» были применены самые разные растворители, способные связывать нефть. В море вылили десятки тысяч тонн высокотоксичного препарата, от чего погибло гораздо больше морских обитателей, чем это случилось бы непосредственно в результате самого разлива. В последнее время ученые пришли к выводу, что бороться с разливами нефти необходимо лишь тогда, когда они затрагивают береговую зону. Если же нефть попадает в океан вдали от берега, то экосистема океана сама достаточно быстро с этим справляется.

Тем не менее, многие экологи полагают, что океан не в силах противостоять таким глобальным выбросам, который случился, к примеру, в ходе Кувейтской войны в 1990 году, когда в воду попало сразу огромное количество тонн нефти и атмосфера была настолько задымлена, что температура воды в Персидском заливе упала на два градуса. Однако и на этот счет существуют разные мнения.

Самый страшный разлив нефти за всю историю ее добычи в море произошел во время войны в Персидском заливе в 1991 году. Тогда в довольно ограниченной акватории было разлито более миллиона тонн нефти, а около 100 миллионов тонн было сожжено. Была организована даже международная экспедиция, чтобы разобраться в том, что же осталось живого в этом районе… Но всего через три-четыре месяца после того, как это случилось, никаких эффектов, кроме фонового нефтяного загрязнения, которое было и до этих событий, обнаружено не было!

Океанская вода обладает способностью самоочищения. Однако, если разливы происходят около берега, людям приходится принимать срочные меры. После разлива мазута в Балтийском море в 1981 году в литовском курортном городе Паланга пришлось буквально снимать загрязненные пляжи с побережья, а потом засыпать его новым песком.

Существует много способов очистки прибрежных вод и береговых земель. Можно растворить мазут с помощью химических препаратов, можно оградить их боновыми заграждениями, а потом собрать с помощью специальных судов. Но самое лучшее – это, конечно, предотвратить нефтяные загрязнения, а не бороться с ними. Существуют специальные методы отмывки танкеров.

Почему снизилось загрязнение Мирового океана? Потому что раньше танкеры, когда сгружали топливо, для устойчивости набирали балластные воды и потом перед погрузкой сливали их снова в океан. Смоляные комки, которые мы видим иногда на пляжах, образуются в танках нефтеналивных судов и при промывке танков попадают в море. В одной из лабораторий Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН разработан оригинальный, так называемый эмульсионный метод очистки танкера от остатков нефти. Он практически полностью исключает опасность попадания нефти из танкера в окружающую воду. Ну и кроме того, конструкция современных танкеров серьезно отличается от того, что было вчера. Сегодня суда для перевозки нефти строятся с двойным дном, чтобы в случае получения пробоины полностью исключить печальный вариант развития истории, как в случае с танкером «Престиж».

Однако нефтяные разливы являются результатом не только человеческой деятельности. В некоторых районах Мирового океана нефтяные пласты расположены настолько близко к поверхности океанского дна, что нефть, просачиваясь из них, загрязняет поверхность воды и толщу моря. Такие явления зафиксированы, в частности, у берегов США, Канады, Венесуэлы, Австралии в Персидском заливе. При контакте с морской средой нефть в течение первых часов прекращает свое существование как исходный субстрат, и начинаются процессы испарения, растворения, эмульгирования, окисления, биодеградации (поскольку в море живут микробы, которые используют нефть как пищевой субстрат), поэтому при самом крупном разливе, который происходит вне берега, уже через несколько десятков часов ничего нельзя будет обнаружить.

Есть более яркий пример: в 1960-е годы произошел разлив более миллиона тонн нефти у берегов Калифорнии неподалеку от знаменитого курортного города Санта-Барбара. Проведенный в течение последующих лет мониторинг показал, что ничего страшного для экологии региона в итоге не произошло. Через несколько лет экосистема полностью восстановилась, и ни одна популяция живого мира не пострадала! То же самое произошло и после катастрофического разлива нефти в Мексиканском заливе. Казалось, что BP навсегда загубили Гольфстрим, – ничего подобного. Я был на месте аварии спустя три года: никаких следов загрязнения там не осталось.

Доля России в мировых запасах нефти составляет около 10-12 %, причем в силу ряда экономических причин наша страна отстала в освоении своих прибрежных запасов нефти. Сейчас у нас есть реальный шанс наверстать упущенное. Что касается ресурсов и возможностей российского шельфа, то они грандиозны. Россия не просто страна, богатая морскими углеводородами, но и самая богатая страна в мире. Наши потенциальные ресурсы, извлекаемые ресурсы нефти и газа, оцениваются величиной в сто миллиардов тонн условного топлива. Это серьезная цифра: если учесть, что ежегодно добывается три миллиарда тонн нефти, то только наших российских запасов хватит на тридцать лет.

Усилия ученых и напуганной общественности не прошли даром. Теперь при проектировании морских буровых платформ первостепенное внимание уделяется экологии. В современном мире у нефтяной компании должен быть безупречный экологический имидж, ведь только тогда она может рассчитывать на получение серьезных инвестиций.

На сегодняшний день учеными создана всемирная карта загрязненности воды нефтепродуктами. В нашей стране список самых загрязненных морей возглавляет Азовское, а в мировом масштабе лидирует Средиземное море, которому уступают побережье Великобритании и северо-западная часть Тихого океана. В опасности находятся Красное море и коралловые острова западной части Индийского океана. При этом надо, конечно, учитывать, что речь идет только о прибрежной зоне.

Помимо запасов нефти, потенциально газоносными являются 80-90 % акватории всех шельфов. Но и эти же шельфовые воды являются наиболее богатыми в плане биопродуцирования. Это регионы, богатые морскими промысловыми видами. И эти два вида деятельности обречены на совместное существование, на поиски баланса интересов, на взаимоприемлемое решение каких-то конфликтов, которые неизбежно при этом возникают…

Мировые запасы нефти составляют около 500 миллиардов тонн, а ее ежегодная добыча – 4 миллиарда тонн. Это значит, что при таких темпах эксплуатации месторождений «черного золота» хватит всего на 40-50 лет. А что дальше? Падение мировой экономики? Конец нашей цивилизации? Сможем ли мы жить без нефти? Остается надеяться, что человечество за эти полвека, а может и гораздо раньше, найдет альтернативные источники энергии, и когда-нибудь нефть будет использоваться только для производства пластмасс, полимеров и т. д.

Со второй половины XX столетия наша жизнь неразрывно связана с нефтью: автомобили с бензиновым двигателем, самолеты, на которых мы летаем, лекарства, которые мы принимаем, и многое-многое другое. Так как ее запасы на суше уже подходят к концу и надо добывать ее в океане (уже сегодня треть нефти добывается со дна океана), то главная проблема состоит в том, чтобы человек научился добывать нефть, не проливая ее в воду.

Будем надеяться, что современные технологии, активно внедряемые самыми разными нефтедобывающими компаниями как в России, так и за рубежом, и их ответственное отношение к Мировому океану обеспечат, чтобы он и в будущем продолжал оставаться не только главным источником энергии, но и колыбелью жизни на нашей планете. Ведь гибель океана будет означать и гибель всего человечества.

Когда взорвется Черное море?

Когда смотришь на географическую карту нашей планеты, то легко заметить, что особую группу морей образуют так называемые внутренние моря, отрезанные сушей от открытого океана. На фоне таких внутренних морей, например Балтийского, Черное море самое изолированное. С ним могут сравниться только моря, ставшие озерами, такие, к примеру, как Каспийское. Почему так получилось?

Как показывают реконструкции океанов и континентов в палеозое и мезозое, около 130 миллионов лет назад огромный палеоокеан Тетис начал закрываться из-за того, что южные континенты, дрейфуя, начали сближаться с северными. Где-то около 36 миллионов лет назад произошло столкновение континентов. Африка ударилась о Евразию, и на линии их столкновения возникли огромные горные хребты, образующие альпийскую систему, которая тянется от Пиренеев на западе до Памира и Кунь-Луня на востоке. На месте закрывшегося Тетиса сформировались самые высокие в мире горы. От огромного когда-то океана остались три изолированных моря: Средиземное, Черное и Каспийское, отрезанное от Черного Кавказским хребтом и превратившееся в озеро. Само Черное море, отделенное от Средиземного высоким Босфорским порогом, тоже стало изолированным. Отсюда и пошли все его неприятности и беды.

Черное море – самый большой в мире морской бассейн, где вся жизнь сосредоточена только в верхнем слое воды – не глубже 120-170 метров от поверхности. Все, что ниже, заполнено сероводородом, где практически мертвая зона, если не считать анаэробных бактерий. Сероводород – это газ, который образуется в результате различных процессов, в основном гниения. В этой среде не может жить никто, кроме отравления, она ничего не дает. Сероводородный гидрат в Черном море имеет природное происхождение: он появился в результате многовекового выноса впадающими в море огромными реками, такими, как Днепр, Дунай, Днестр, Дон, большого количества разнообразной органики, которая попадает сюда как в ловушку.

Дело в том, что перемешивание водных масс в Черном море крайне замедленно. Для того чтобы частице воды достичь поверхности, требуется не менее 130-150 лет. Там, где застой,

сразу же начинаются процессы гниения, сопровождающиеся образованием гнилостных бактерий и разложением органического вещества, и это один из источников появления в море сероводорода. Само органическое вещество берется от тех микроскопических организмов, которые живут в верхней кислородной зоне Черного моря. Организмы эти имеют свой жизненный цикл и, отмирая, оседают на дно. Этот процесс иногда называют дождем трупов.

В 1960-х годах мне довелось работать на Черном море на научно-исследовательском судне «Московский университет», и мы с коллегами обратили внимание, что в верхней части водной толщи очень высок процент содержания планктона и фитопланктона. Когда фитопланктон живой, он заряжен отрицательно, когда он умирает, то образует положительные заряды. Дождь трупов является источником нового вида электрических полей – биоэлектрического поля водной толщи. В последние годы многие ученые предполагают, что увеличение дождя трупов в связи с увеличением общего содержания планктона в верхнем слое воды может привести к утонению оставшегося слоя чистой воды и даже к выбросам сероводорода на поверхность.

Предпосылкой для существования и возникновения сероводородного слоя в водных бассейнах, где имеется сероводород, является плотностная стратификация вод. Воды, находящиеся внизу, более плотные или более соленые, поэтому они тяжелее, чем воды, находящиеся наверху. В Черном море концентрация солей в верхнем слое составляет где-то 1,8 %, внизу у дна – не менее 2,2 %. Из-за этой существенной разницы воды очень плохо перемешиваются. Не исключено, что за счет сильного загрязнения и лишнего органического вещества процессы, приводящие к образованию сероводорода на дне, могут привести к его активному росту и даже выбросам на поверхность. Доктор технических наук, профессор Игорь Чумак (*1930-2007*) из Одесской государственной академии холода считал, что в Одесском заливе такие выбросы бывают каждый раз, когда дует ветер с севера и северо-запада, уносящий поверхностный слой воды и вызывающий подъем сероводородных вод из глубины. Во время этого явления вода приобретает серо-голубой цвет и сероводородный запах. По мнению ученого, если долго находиться на берегу, можно получить отравление. Но так ли это на самом деле?

В мире известны случаи, когда сероводородное загрязнение воды имеет более катастрофический характер, чем в Одессе. Так, ситуация, аналогичная черноморской, сложилась в Атлантическом океане у западного побережья Африки в заливе Уолфиш-Бей. Там тоже в случае сгонных ветров, как правило, обнажаются нижние слои воды, обогащенные сероводородом, и так же, как в Черном море, чернеют предметы. Причем лежащие не только на дне под водой, но и на ближнем берегу. При этом пока никто не отмечал никаких признаков сероводородного отравления.

Однако сероводород – не единственная проблема Черного моря. Не меньшая проблема – большой запас газгидратов метана, которые расположены на глубинах более 300-400 метров. Когда в ночь с 11 на 12 сентября 1927 года произошло самое сильное землетрясение на территории Крыма и Украины (наиболее мощные толчки достигали 8 баллов по шкале Рихтера), оно сопровождалось появлением огня в море. Свидетели видели огненную вспышку высотой до полукилометра и шириной около одной морской мили. В Севастополе также наблюдалась вспышка высотой более 500 метров и шириной в полторы морской мили. Согласно современной версии Ялтинское землетрясение спровоцировало выход из глубин к поверхности моря и самовозгорание огромного количества горючего газа, скорее всего газгидратов метана, выброшенных при подвижках черноморского дна во время землетрясения.

Столь грандиозная катастрофа наверняка бы вдохновила певца Черного моря – всемирно известного художника-мариниста Ивана Айвазовского. Именно на его берегу, живя в Феодосии, он создал свои лучшие картины, из которых, безусловно, самая знаменитая «Девятый вал». На полотне, завораживающим своей красотой, гигантская волна готова обрушиться на обломки судна и оставшихся в живых после кораблекрушения людей. Это грандиозное зрелище завораживает от страха и красоты.

С газгидратами некоторые ученые связывают так называемый эффект черной дыры, имеющий прямое отношение к таинственному исчезновению кораблей в печально известном знаменитом Бермудском треугольнике, который находится в Северной Атлантике, между Бермудскими островами, Пуэрто-Рико и полуостровом Флорида. По мнению доктора технических наук, профессора Леонарда Федоровича Смирнова из Одесской государственной академии холода, в результате различных приливных течений либо небольшого повышения температуры этот газогидратный грунт начинает медленно всплывать. При этом он переходит в зону более теплой воды, более низкого давления и там начинает разлагаться, выделяется большое количество газа – огромный газовый пузырь, стремительно движущийся к поверхности и образующий бурным потоком крутящийся водоворот, куда могут быть затянуты корабли, а также низколетящие самолеты.

Известна история, когда в 1946 году пролетавшие над океаном в районе Бермудского треугольника пять самолетов американских ВВС бесследно исчезли с экранов радаров. Последними словами летчиков, которые слышали операторы наземной службы, были: «Вижу белые буруны». После этого связь прервалась, а самолеты на базу не вернулись. А белые буруны – это, скорее всего, не что иное, как бурное выделение газа. Такой мощный залповый выброс предположить можно и в Черном море. Помните о горевшем во время землетрясения море? Из разных источников известно, что и в нашем отечестве странные исчезновения в Черном море тоже бывали. Например, возле Крыма по непонятным причинам внезапно затонул рыбацкий сейнер. Эта катастрофа связывается с выбросом газгидратов. Известен другой случай – с исчезновением вертолета. Скорее всего, он тоже попал в зону выброса метана. Так что Бермудский треугольник при желании можно найти и в Черном море.

Надо сказать, что донные газгидраты имеют большую ценность как полезные ископаемые. В Одесской государственной академии холода украинские ученые показывали мне чертежи и макет грандиозной установки для добычи газгидратов с поверхности. Расчеты показывают, что их добыча в Черном море могла бы во многом снизить газовую зависимость Украины от России. Проект этот был доложен в Киеве и надежно похоронен чиновниками, тогда еще нисколько в этом не заинтересованными.

Представим, что мы живем в многоэтажном доме, где можно жить только на верхнем этаже, а все нижние этажи заражены, отравлены, там нечем дышать. Может быть, сейчас и рыба: скумбрия, чирус, ставрида – не заходит к нам в Черное море потому, что глубина залегания сероводорода настолько близка к поверхности, что нет такого количества планктона, который мог бы обеспечить им пищу. Что же касается придонных животных, то для их гибели совсем не нужны высокие концентрации сероводорода. Для этого достаточно лишь появиться его признакам, и все погибнет.

Существуют подсчеты, согласно которым в период с 1973 по 1990 год на северо-западном шельфе Черного моря погибло около 60 миллионов тонн различных животных, из них около 5 миллионов тонн рыбы, в том числе промысловой. В 1973 году ученые из севастопольского Института биологии южных морей имени А.О. Ковалевского обнаружили обширное поле гипоксии, то есть кислородной недостаточности у дна. Кислорода там настолько мало, что началась массовая гибель донных животных и рыб. С тех пор этот процесс развивается и площади, охваченные им, все время расширяются.

Надо сказать, что мелководная шельфовая северо-западная часть Черного моря является как бы его ахиллесовой пятой, потому что именно сюда производится сток огромного количества органики, которая после гниения превращается в сероводород. Не потому ли именно Ахиллес считался историческим покровителем Понта Эвксинского (так Черное море называлось у древних греков), а на одном из островов – Змеином – до сих пор сохранились развалины храма, посвященного Ахиллесу?

Положение осложняется еще и тем, что на самом деле в Черном море есть два источника сероводорода: один, как говорится, от Бога, второй – от людей. Этот второй, особенно у кавказского берега, связан с огромным количеством антропогенных отбросов, вызывающих, мягко говоря, переудобрение моря. Тот, который природный, давний, глубинный, заметного

воздействия на живые существа не оказывает. А вот этот рукотворный сероводород, зона гипоксии, которая с каждым годом расширяется, вызывает ежегодную массовую гибель моллюсков, раков, креветок, крабов, разных рыб, донной фауны.

Реки выносят в море большой объем соединений азота и фосфора, которые и переудобряют это море. Происходит образование избытка водорослей, которые разлагаются и не всегда являются полезными для своего планктона, а тем более для других подводных обитателей. Важно отметить, что такое происходит не везде: не все Черное море страдает от гипоксии и от заморов, от цветения и от переудобрения. Например, южный берег Крыма и побережье Кавказа, по данным ученых, в целом пока находятся в благополучном экологическом состоянии.

Что же делать, чтобы избавиться от гипоксии и заморов рыбы? Прежде всего, необходимо сократить объем гниющих удобрений, которые выносятся огромными реками. Реки мы перегородить, конечно, не можем. Но вот сократить объем удобрений, которые попадают в речной сток, возможно.

Пару десятилетий назад в Российской академии наук мне довелось участвовать в обсуждении международного проекта спасения Черного моря от сероводорода. Проект предполагал строительство специальных установок для перекачки сероводорода, который является хорошим удобрением, из моря на поля прибрежных стран, что должно было бы очистить море и повысить урожайность на суше. Похоже, и здесь дальше разговоров дело не пошло.

Сможем ли мы, как раньше, отдыхать на прекрасных черноморских берегах? Смогут ли наши дети вспомнить их такими же красивыми, каким помним мы? И что они действительно будут вспоминать: запах соленой воды и южных роз или своеобразный аромат сероводорода? Что ждет Черное море в обозримом будущем? Многие ученые полагают, что ничего катастрофического не происходит и не произойдет. Что подобные ситуации сероводородного заражения были и раньше и имели в прошлом, как минимум, два или три случая-предшественника. Так что сероводородное заражение никоим образом не является катастрофой для человечества.

Может ли взорваться Черное море? Глядя на его ласковую спокойную воду, населенную рыбой и медузами, очень хочется все-таки поверить тем ученым, которые считают, что катастрофы можно избежать и Черное море останется невредимым и еще многие века будет вдохновлять новые поколения поэтов и художников.

Волны зыблются, упруги,
Черноглазый и худой,
Я качаюсь на фелюге
Над пустынною водой.
И нахмурен лоб мой низкий,
И сияет светлый щит,
А под нами Понт Эвксинский —
Море Черное шумит.

Брезжит медленное утро.
В плавнях плавится туман.
На одной из «чаек» утлых
Я качаюсь, атаман.
Пахнет мятой берег близкий,
Люлька верная дымит.
А под нами Понт Эвксинский —
Море Черное шумит.

Унесет теченье в реках

Этот день и этот час.
Миф останется от греков,
Радиация от нас.
Но надежда брезжит искрой,
Что всегда – теперь и впредь,
Будет вечный Понт Эвксинский
Медью солнечной звенеть.

Кто съел рыбу в Черном море?

Черное море – морской бассейн, равных которому в мире нет. Когда 36 миллионов лет назад южные континенты навалились на северные и закрылся палеоокеан Тетис, остались фрагменты этого океана – Средиземное и Черное моря. Возникшая несколько тысяч лет назад подводная плотина Босфорского порога отделила Черное море от Мирового океана, и возник полуизолированный бассейн. Поэтому все животные, которые здесь жили с пяти тысяч лет назад и до сих пор, живут примерно в одном биологическом соотношении. Это прежде всего фитопланктон (мелкие водоросли), зоопланктон (мелкие зверюшки, которые их едят) и рыба, которая ест зоопланктон. Все жили в мире и согласии. И вдруг произошла катастрофа. Появились так называемые вселенцы. Представьте себе, что на нашу планету прилетели марсиане и стали уничтожать все, что есть на Земле, начиная с людей. Или то, что гунны или монголы вторглись в Европу. Нечто подобное произошло в глубинах Черного моря.

Вдоль побережья Черного моря живет около 40 миллионов человек. Когда вдруг начала исчезать рыба, население черноморских стран потеряло один из главных источников дохода и, конечно, питания. Это была настоящая катастрофа, которая усугубилась тем, что ее виновник поначалу оставался неизвестен.

Черное море населено довольно бедным сообществом мелких планктонных организмов, к тому же экологически ослабленных. Тем не менее это был прекрасный корм для черноморских рыб – для ставриды, кефали, дельфинов. В это относительно спокойное царство, потраченное, правда, к этому времени сливом с полей разного рода гербицидов, а также перепромыслом рыбы, которую и так ловили больше, чем могла вынести биосистема, неожиданно вторгся свирепый захватчик по имени мнемиопсис, который стал активно поедать зоопланктон, отнимая его у голодающей рыбы.

Новый для Черного моря организм-вселенец – гребневик мнемиопсис (*Mnemiopsis leidyi*). Его родина – распресненная лагуна Атлантического побережья Соединенных Штатов. Ему пришлось переплыть Атлантику, Средиземное море, прежде чем он появился в Черном море. Сам этот грозный вселенец, безобидный с виду, совершенно не похож ни на марсианина, ни на гунна. Буквально разваливается в руках. Причем интересно, что он – гермафродит. Он сам себя оплодотворяет: достаточно попасть небольшой частице этого студенистого вещества из трюма судна в воду – и он начинает быстро размножаться. За короткое время – три тысячи яиц. Заполняет собой любой объем воды. Поэтому действительно колоссальная угроза для зоопланктона.

Внешне мнемиопсис похож на медузу. Однако это совсем другая группа животных. Медуза плавает, реактивно сдвигая колокол. В то время как мнемиопсис оснащен гребными пластинками, с помощью которых он передвигается в воде. Эти пластинки расположены рядами. Когда на них попадает свет, то мнемиопсис начинает переливаться всеми цветами радуги. По всем восьми полоскам гребных пластинок будто пробегают электрические огоньки. Зрелище это настолько красивое, что возникает ощущение – перед вами действительно некое фантастическое существо, пришелец из другой Галактики.

Форма тела и устройство мнемиопсиса таковы, что у него есть две лопасти, которые тоже могут принимать участие в движении. Чаще всего эти лопасти используются в аварийных, критических ситуациях. Самые крупные особи гребневика мнемиопсиса

достигают 12-14 сантиметров. Средний же мнемиопсис не превышает 8 сантиметров. Если его разорвать на части, то каждый кусок начинает регенерировать в целую особь. Растут они необычайно быстро и так же интенсивно размножаются. Наряду с обычным размножением у мнемиопсиса есть такое экзотическое: младенец, который только родится, уже выметывает небольшое количество яиц. Это все равно как бы новорожденный у вас нарожал еще маленьких. Крупный гребневик в течение своей жизни выбрасывает 30 тысяч яиц.

Это маленькое прозрачное существо, совершенно безобидное на вид, на самом деле страшный хищник. Мнемиопсис питается фитопланктоном и зоопланктоном, а также мелкими рачками. Таким образом, он съедает все то, чем питается рыба. Кроме того, он уничтожает икру и личинок рыб. У мнемиопсиса рот – это две лопасти, которые покрыты клейким веществом. Они захватывают рачков и потом движением ресничек на клетках загоняют в желудок. Там еда переваривается и через рот выбрасывается обратно. Рачки зоопланктона выполняют в море роль фильтров, пропуская через себя и переваривая фитопланктон, а также взвесь, которая висит в толще воды. Этот морской мусор, пройдя обработку рачками, превращается в комочки, которые опускаются на дно. Как только мнемиопсис съел в Черном море зоопланктон, очистка воды прекратилась, а ее мутность повысилась в три раза. В результате, если бурые водоросли в Черном море жили в толще воды от 0 до 25-30 метров, то сейчас бурые водоросли находят максимум на глубине 10 метров. Соответственно, все, что было ниже, от отсутствия света погибло, растворилось, добавив в воду органических и минеральных веществ, от чего фитопланктон начал развиваться еще активнее.

В северо-западной части Черного моря на мелководье существовало уникальное природное образование, сопоставимое только с неприкрепленными ко дну, плавающими по поверхности водорослями Саргассова моря. В Черном море на глубинах от 30 до 70 метров лежал сорокаметровый слой не прикрепленных красных водорослей филлофоры. Совершенно своеобразный биоценоз с приспособившимися к жизни в красной водоросли животными, которые все имели соответствующий цвет, чтобы маскироваться. Так как виды были неспецифические, те же самые, что и в поясе бурых водорослей, но только красной окраски. Биомасса поля считалась порядка десяти миллионов тонн. Упала прозрачность воды. В настоящее время филлофорного поля больше не существует вообще. Оно полностью исчезло. Это тоже одно из следствий воздействия гребневика.

Десять лет назад, в самом начале сентября 2004 года, я со съемочной группой программы «Атланты. В поисках истины» приехал в Геленджик, в Южное отделение Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН, где полным ходом шла работа наших ученых под руководством академика Михаила Евгеньевича Виноградова (*1927-2007*). Вот что он мне тогда рассказал: *«В девяностом году мы проводили съемки, исследования по всему Черному морю. Оказалось, что количество этих животных, их масса составляет 800 миллионов тонн в одном только Черноморском бассейне. Если представить себе, что весь мировой промысел берет рыбы во всем Мировом океане около 100 миллионов тонн, то здесь 800 миллионов тонн навалилось на ту же пищу, на которой сидела рыба. Рыбе есть стало нечего»* .

Каким же образом мнемиопсис смог попасть в Черное море и почему это произошло только в конце XX века? Ученые предположили, что гребневик был привезен в балластных водах танкеров. Современные суда, перевозящие нефть, имеют двойное днище и двойные борта. Для того чтобы танкер, после того как сливается нефть, не потерял устойчивость, в донное и межбортовое пространство заливается вода. Сотни тысяч тонн этой воды доставляются, скажем, с побережья Чесапикского залива к берегам Черного моря, к Новороссийску или Одессе. Черное море оказалось благоприятной средой для мнемиопсиса. Еды оказалось более чем достаточно, а естественные враги отсутствовали. Кроме того, гребневик оказался необычайно плодовит. Все это позволило мнемиопсису добиться беспредельного господства на новом месте.

Однако такая удача ждет далеко не всех пришельцев. Большинство из них погибает, попадая в чужую для себя среду. Тем не менее, только в Черном море сегодня живет несколько

организмов, вселение которых прошло весьма успешно. Так, в 1947 году, после Второй мировой войны, сюда перевезли по железной дороге торпедные катера из далекого Порт-Артура, с дальневосточных морей. Вместе с этими катерами сюда приехал другой вселенец – брюхоногий моллюск, который носит название рапана (*Rapana*). Его раковины продают по всему черноморскому побережью в качестве сувениров. Но красивая с виду рапана всего за пять лет, с 1947 по 1952 год, уничтожил все устричные банки. Деликатесные черноморские устрицы, пользовавшиеся большим спросом из-за низкой солености воды, просто перестали существовать. Рапана питается взрослыми двустворчатыми моллюсками. Пока не появился мнемиопсис, у моллюсков, как видно, была еще возможность балансировать на грани выживания. Однако с середины 1980-х годов уничтожение моллюсков стало тотальным. Рапана подъедала взрослых, а мнемиопсис уничтожал молодь. В результате к 2000 году некоторые обычные моллюски тоже исчезли. Например, черноморский гребешок, небольшой, но очень красивый. У себя на родине, в Южно-Китайском море, рапана не производила столь сокрушительного воздействия. Там у нее был естественный враг – морская звезда, которая в Черном море не живет, поскольку оно недостаточно соленое для морской звезды.

Прошло около десяти лет, прежде чем в Черном море появился естественный враг мнемиопсиса – гребневик биройя (*Beroe ovata*). Интересно, что вместе эта пара гребневиков обитает не только в черноморском бассейне, но и у нас в Баренцевом море, и в Мексиканском заливе, и у берегов Японии. Один не дает размножиться другому. В Черное море биройу никто специально не привозил – она попала сюда так же, как и мнемиопсис, с балластными водами судов.

1999 год выдался очень теплым. Вероятно, это обусловило то, что гребневик биройя, оказавшись в Черном море, почувствовал себя в новой среде как дома и размножился в огромном количестве. Тем более что в еде недостатка не было. Если к биройе на несколько десятков сантиметров поднести мнемиопсиса, то начинается охота. Надо отметить, что мнемиопсис не является для биройи совсем уж легкой добычей. Охотясь этот гребневик, как правило, движется кругами. Причем круги вокруг жертвы со временем становятся все меньше и меньше, до тех пор, пока биройя не поглощает ее. Финал этой охоты можно сравнить с натягиванием наволочки на подушку.

Гребневик beroe полый внутри. Когда он плавает и у него не содержится внутри пищи – он практически плоский. Но, поглотив мнемиопсиса, он раздувается как шар. Он становится гораздо менее подвижным, начинается ее переваривание.

Гребневик beroe сразу же улучшил экологическую обстановку в Черном море. Количество мнемиопсиса резко сократилось. Увеличилось количество планктона и, соответственно, рыбы. Однако совсем мнемиопсис не пропал. Поэтому ученые продолжают вести тщательное наблюдение за гребневиками.

В Южном отделении Института океанологии постоянные исследования буквально от пирса до глубин сотни метров ведутся на маленьком суденышке «Ашамба». Другое научно-исследовательское судно, «Акванавт», работает в открытом море. Возглавляет научную работу здесь сын академика М.Е. Виноградова, кандидат биологических наук Георгий Виноградов. Для того чтобы правильно представить себе развитие популяции всей массы гребневика, берутся пробы на разных глубинах. Главная задача – посмотреть общее количество гребневика на разном расстоянии от берега, интенсивность размножения и установить, есть ли угроза для планктона и для рыбы. Причем, если «Ашамба» делала отбор гребневика и других биологических проб на малых глубинах, от линии берега до глубин порядка 80 метров, то на «Акванавте» – на глубине до тысячи и более метров и на расстоянии от берега порядка 100 или 200 миль. Таким образом, оба разреза «сшиваются» в один, и получается единая картина распределения гребневика, его флуктуации вдоль всего гидробиологического разреза Черного моря.

Проводимые исследования позволили выяснить, что два вида гребневика уже давно научились сосуществовать вместе, поделив между собой время массового размножения.

Сначала пик дает мнемиопсис, который выедает планктон, но не успевает он сильно размножиться, как появляется биройя и съедает мнемиопсис. Бывали случаи, когда несколько маленьких гребневиков биройя набрасывались на большого мнемиопсиса. Даже на таком примитивном уровне развития присутствуют элементы стайной охоты. Несколько мелких гребневиков могут разорвать крупного мнемиопсиса на части. Один мелкий гребневик может просто откусывать соответствующий аппетиту кусок. Мнемиопсис с отгрызенным боком может продолжать плавать, питаться и регенерировать, превращаясь в нормальную полноценную особь. Удивительно, с какой легкостью гребневику биройя удается отсекать часть тела мнемиопсиса. Такое впечатление, что у него ряды острых зубов, которые позволяют ему моментально расправляться со своей жертвой. На самом деле роль этих острых зубов выполняют мельчайшие, но жесткие выросты, микроцилии, расположенные вокруг рта. Синхронно двигаясь, они помогают биройе продвигать жертву внутрь своего тела. Буквально за две-три недели биройя выедает мнемиопсиса в верхнем теплом слое воды, то есть до глубины 30 метров. Для того чтобы выжить, мнемиопсису приходится прятаться в слое термоклина, где температура резко отличается от температуры выше– и нижележащих слоев.

Через Волго-Донской канал мнемиопсис уже попал в Каспийское море, где стал уничтожать там уже весь корм для рыбы, и наступила катастрофа на Каспии. Особенно для кильки, которая является одним из главных предметов вылова, особенно в южной части Каспийского моря, где тепло. Для Ирана это национальное бедствие. Сейчас задача состоит в том, как бы извести мнемиопсиса на Каспии. Каспий – это осетровое и килечное море. Кильку в его водах вылавливают в промышленных масштабах. Она идет на консервы и рыбную муку, которую используют для подкорма и выращивания рыб, а также добавляют в корм птицы. Килька является основой питания крупных каспийских сельдей, астраханского залома, осетра и белуги.

Каспийское море обладает принципиально иным солевым составом, чем Черное море. Мнемиопсис, вселившийся в Каспий, отличается от черноморского. Он более рыхлый, менее устойчив к механическим воздействиям. По размерам он вдвое меньше своего собрата, живущего в Черном море. Все это позволяет сделать вывод, что среда Каспийского моря для него не комфортная. Тем не менее, мнемиопсис сумел в ней акклиматизироваться. Гребневик биройя оказался более чувствительным к условиям среды. Эксперименты по акклиматизации биройи в каспийской воде ведутся, и уже не первый год. Удалось добиться не только выживания взрослых особей, но и размножения, и даже роста этого гребневика.

Каспийское море принадлежит целому ряду стран. Поэтому вселение биройи должно происходить с согласия всех государств, владеющих Каспием. Вопрос спасения каспийской рыбы должен решаться не только учеными, но и, в первую очередь, на государственном уровне. Необходимо создание международной программы действий, а также международных институтов, которые могли бы регулировать совместные усилия, направленные на спасение обитателей Каспийского моря. К сожалению, пока ничего этого нет.

Колорадский жук, австралийский кролик, рапана, наконец, мнемиопсис – все это вселенцы, агрессоры, которые, по случайности природы или по недосмотру человека попав в чуждую для себя среду, размножаются там и живут какое-то время. Но иногда они опустошают среду своего обитания, как это произошло с мнемиопсисом. Остается надеяться только на милость природы, чтобы они исчезли. Однако хотелось бы, чтобы в будущем в этом вопросе мы могли надеяться на достижения науки.

Нужны ли сегодня парусники?

Не знаю, как уважаемый читатель, но лично я никогда не видел в жизни ничего более красивого, чем корабль, идущий в море под парусами. Впервые в этом я убедился полвека назад, ступив на палубу знаменитого парусника «Крузенштерн», который до сих пор успешно совершает кругосветные плавания. Да и в последние годы мне посчастливилось побывать на всемирных фестивалях парусников в Вильгельмсхафене и Лиссабоне, где я лишний раз мог

убедиться, что это действительно так.

Кто из нас с вами не зачитывался в детстве книгами о Великих географических открытиях и о парусных судах. Но сегодня, в начале XXI века, нужны ли эти парусники, или они уже устарели и являются только уделом для прогулок или съемок фильмов про пиратов и прошлые времена?

Первое упоминание о парусе относится к IV-V тысячелетиям до нашей эры. Как он был изобретен, можно только догадываться. Скорее всего, наши предки поставили на плот доску или натянули шкуру и заметили, что он движется быстрее. Кстати, парус в древности использовали не только на судах. Его могли поставить на телегу и таким образом под парусами путешествовать по суше. Нечто подобное использовало войско великого князя киевского Олега во время похода на столицу Византии, Царьград, в 907 году. Уже шесть тысяч лет назад под парусами плавали древние египтяне, о чем говорят рисунки, найденные при раскопках египетских гробниц. В том числе они донесли до нас историю путешествия царицы Хатшепсут за 2500 лет до нашей эры на парусных судах в древнюю Индию. Ее путешествие изображено на рисунках очень подробно, буквально шаг за шагом.

Центром судостроения в древние времена было побережье Средиземного моря. Больших успехов в этом деле достигли финикийцы. Они строили из кедра крупные корабли с двумя парусами. Причем не только для себя, но и, как мы сейчас сказали бы, на экспорт – для египтян и греков. Но греки и сами были отличными кораблестроителями. Уже в VIII веке до нашей эры они использовали корабельный таран, чтобы уничтожать корабли противника.

Важные изобретения в области судостроения были сделаны не только на Западе, но и на Востоке. Так, полинезийцы соединяли между собой лодки, чтобы повысить их остойчивость. По этому принципу сейчас строят катамараны и даже тримараны. До наших дней не поменялась конструкция китайской джонки. Ее паруса до сих пор делают из бамбуковых циновок, причем не из большого полотнища, а из маленьких кусочков. Такой парус, хоть и напоминает жалюзи на окнах, более прочен и долговечен. При этом, если на традиционном судне мачты ставятся в диаметральной плоскости, то есть строго по центру, то на китайских и японских судах часть мачт смещена к одному борту, а часть к другому.

Древние кораблестроители, видимо, как-то интуитивно дошли до того, что сейчас подтверждено научными методами. Между парусами при смещении мачт создается своеобразный туннель, в котором ветер дует с большей силой. Возникает область пониженного давления. И тогда парус лучше работает.

Своя особенность в кораблестроении была у викингов. Они не скрепляли жестко обшивку и шпангоуты, а связывали их веревкой. На шпангоутах существовали специальные выступы. А на досках – специальные выступы – клампы. Выступ ложился на выступ, и все это связывалось обычно веревкой, изготовленной из корней, чаще всего из еловых, поскольку они пропитаны смолой и меньше гниют. Казалось бы, что это дает? Что-то такое хлипкое болтается на воде. На самом деле эти ладьи называли «дракарами» (драконами) именно потому, что они были гибкими, принимая форму волны и избегая повреждений.

До сих пор мы рассказывали о судах, на которых парус был лишь вспомогательным средством. Это был прямой парус – обычное полотнище, растянутое между двумя реями. Он позволял ходить только при попутных ветрах. При не попутных использовались силы гребцов. Из рассказов португальского историка-морехода конца XVI – начала XVII века Пантеро Пантера: *«Каторжники были постоянно прикованы за одну ногу к подножке скамьи и никогда не спускались на берег. Они должны были грести, шить паруса и делать все, что им прикажут. Одному человеку в день полагалось выдавать три унции фиг или бобов (это было 90 граммов), сухари и воду. Говядину давали четыре раза в год, и то по праздникам».*

Прямой парус просуществовал тысячелетия. И только в XI-XII веках появился косой, или латинский, парус. Косой парус работает как крыло. Он забирает боковой ветер и при сопротивлении, которое создает киль, ведет судно под острыми углами к ветру, то есть фактически против ветра. О таком зигзагообразном движении моряки говорят «идти галсами».

Начиная с XIII века, на морях и океанах появляются полностью парусные суда без

гребцов. Уделяется внимание мачтам – ведь чем больше мачт на палубе и чем они выше, тем быстрее идет корабль.

Расцвет парусного кораблестроения приходится на XIX столетие, однако парадокс заключается в том, что именно в это время был изобретен паровой двигатель, так что бурный расцвет парусных судов совпал с увяданием. Парусники, созданные в это время, получили название чайных клиперов.

В 1962-1965 годах мне посчастливилось совершить несколько рейсов в океанографических экспедициях в Северную Атлантику на двух самых больших в мире парусных судах, барках, немецкой постройки «Крузенштерн» и «Седов», ходивших тогда под флагом военной гидрографии. Суда эти, носившие первоначально имена «Падуя» и «Магдалена Виннен II», были переданы Советскому Союзу в 1945 году в счет репараций после Второй мировой войны и приведены в Кронштадт, где простояли много лет, поскольку неясно было, на что их употребить. Тем более что на нашем флоте не было парусной команды, которая могла бы такие большие парусники освоить. Тем не менее, в 1959-1961 годах команду подготовили, оба парусника отремонтировали, отодрав в каютах переборки красного дерева и другие ненужные советским морякам излишества, и приспособили их в качестве военных океанографических судов для научных работ в океане. Нынешние имена – в честь знаменитого русского мореплавателя, тоже немецкого происхождения, адмирала Ивана (Иоганна) Федоровича Крузенштерна (*1770-1846*) и полярного исследователя Георгия Седова (*1877-1914*) – парусники получили в 46-м году.

«Крузенштерн», спущенный на верфи в Бремерхафене в 1926 году, первоначально назывался «Падуя», о чем извещает латинская надпись на старой корабельной рынде. Судно действительно огромное для парусника – 114,5 метра в длину и 14 в ширину, водоизмещением 6400 тонн. Высота его мачт, изготовленных не из дерева, а стальных, достигает 56 метров от ватерлинии. Парусное вооружение состоит из 31 большого и малого паруса с общей площадью 3800 квадратных метров. Полвека назад на «Крузенштерне», кроме парусов, был еще не слишком мощный дизель, который годился только для маневров при подходе к берегу и не выгребал против сильного ветра. Собственно говоря, по замыслу создателей «Падуи», двигатель паруснику был не очень нужен, поскольку он относится к экстра-классу барков, которые получили название винджаммеров – «выжимателей ветра». Полное косое и прямое парусное вооружение позволяет судну идти под любым ветром с достаточно большой скоростью. Так, выходя из Гамбурга в Атлантику, «Падуя» спускалась на юг до границы Северного тропика, где дуют ветры западных румбов, и, поставив все паруса, с крейсерской скоростью около 10 узлов шла к берегам Америки. Там, приняв груз кофе, парусник двигался обратно, примерно с той же скоростью, уже к югу от экватора. Эти широты раньше носили название «конских» – дело в том, что испанцы когда-то возили по пассатным зонам на своих парусниках в Новый Свет лошадей, так напугавших аборигенов.

С 1961 года «Крузенштерн» начал новую жизнь как экспедиционное океанографическое судно Гидрографического управления ВМФ. Главное его достоинство, обеспечивающее паруснику долголетие, – корпус. Известно, что средний срок жизни современного судна не превышает, как правило, двадцати лет. Причина этого – неостановимая коррозия стального корпуса химически агрессивной морской водой, которой не в силах противостоять никакая покраска. У «Крузенштерна» же стальной корпус при постройке был плотно обшит пробковым деревом, не допускающим контакта морской воды со сталью. Поэтому он не только плавает в океане почти девять десятков лет, но и до сих пор выигрывает призы на парусных гонках вроде трансатлантической регаты «The Tall Ships' Races» в 2000 году, где он был признан лучшим среди больших парусных судов класса «А» и занял второе место среди судов всех классов.

На «Крузенштерне» было совершено немало крупных научных открытий. Так, в 1962 году с его борта впервые в мире было измерено электрическое поле Мирового океана, исследование которого играет сейчас огромную роль при решении целого ряда прикладных задач (в том числе – военно-морских) и о существовании которого до наших работ ничего не

было известно. В том же 62-м году с этого судна была проведена первая магнитная съемка в океане с буксируемым датчиком, и мне довелось принимать в этом участие. До этого магнитное поле океана изучалось только с судов, имевших деревянный корпус, – американской яхты «Карнеги» и советской шхуны «Заря». Наши же исследования на «Крузенштерне» положили начало массовому картированию магнитного поля океана с судов со стальным корпусом. Было много и других важных научных открытий: например, структура поля течений, соленость и температура воды в самом знаменитом океанском течении – Гольфстриме.

Вспоминаю, как в первом же походе на «Крузенштерне», в 1962 году, я попытался влезть на мачту, хотя нам, прикомандированным, не прошедшим специального обучения, было категорически запрещено на метр отрываться от палубы. Для своего «восхождения» я выбрал второй грот, который находится позади мостика, где стоит вахта. Вахтенный смотрит вперед и назад не оборачивается. Выпросив у боцманов страховочный пояс с карабинчиком, я беспрепятственно поднялся на марсовую площадку, на высоту 25, от палубы. Но этого мне показалось мало. Я решил подняться на салинг – вторую площадку, повыше. А там и вантины пореже, и трапик покруче. До салинга я добрался, но дальше сделал ошибку. Я посмотрел вниз и испугался: господи, а где же судно? Какая-то щепка у подножия мачты, а вокруг вода. Оттуда меня, как отца Федора в «Двенадцати стульях», снимали втроем: двое матросов страховали, чтобы я сдуру не выпал, а третий пытался отжать мои пальцы от вантин.

Смотрю я, неуклюжий и неловкий,
Как в небе над моею головой
Матрос на солнце лезет по веревке,
Стянув на бедрах пояс страховой.
Вот влезет он, передохнет устало,
Посмотрит на меня издалека,
Потом расправит медные суставы
И с грохотом раскроет облака.
И я, его беспомощный попутчик,
Внизу ему завидую слегка.
Так рыбы, что глаза в глубинах пучат,
Завидуют, наверное, летучим,
Хоть их полет – не более прыжка.

Вопрос о возвращении в строй парусников был в полной мере поднят в 1970-е годы в нашей стране. Во-первых, это было связано с энергетическим кризисом, а во-вторых, с проблемами экологии. В Николаеве была создана специальная лаборатория, занимавшаяся парусниками. К этой же проблеме были подключены крупнейшие ленинградские ученые. Эксперименты проводили в аэродинамической трубе Центрального научно-исследовательского института имени академика А.Н. Крылова. Это грандиозное сооружение позволяет воспроизводить движение ветра в любом направлении со скоростью до восьмидесяти метров в секунду. В трубу помещали модели парусов, продували их под разным углом и с разными скоростями и таким образом определяли их эффективность.

Особое внимание уделялось разработке жестких парусов-крыльев, привлекательных по простоте обращения. Сначала применялось симметричное жесткое крыло, однако оно проигрывало обычному мягкому парусу. Тогда начали искать методы оптимизации. Любопытным изобретением был жесткий щелевой парус, созданный для научно-исследовательского судна «Академик Иоффе». На нем были установлены две мачты с такими парусами, которые были предназначены давать кораблю ход при выключенном двигателе. Дело в том, что «Иоффе» создавался в паре с другим научно-исследовательским судном, «Академик Сергей Вавилов». Оба судна должны были работать по гидроакустической тематике, и на обоих стояли огромные, высотой с двухэтажный дом,

антенны. Один из кораблей должен был играть роль излучателя, а второй – приемника. Вот для приемника и были созданы паруса. В «Лихие девяностые» паруса спилили, а на их месте была сооружена дополнительная шестая палуба с каютами для туристов.

Преимущество жесткого щелевого паруса перед обычным состоит в том, что отрыв паруса при усилении ветра предотвращается здесь не отсасыванием воздушного потока, а его сдувом. Поэтому щелевое крыло обтекается почти до угла 90 градусов без отрыва. В то же время у жесткого паруса есть один большой недостаток – сложность в сборке и разборке. Куда девать парус, если налетает неожиданный шквал? Ведь именно так в 1957 году погиб знаменитый немецкий учебный парусник «Памир». Когда подошел ураган, он был под всеми парусами, их «обстенило», то есть прижало к стеньгам. Поэтому убрать паруса было уже невозможно. Через пять минут парусник перевернулся.

Эту проблему пытались решать по-разному. Паруса складывались как крылья бабочки, однако такая конструкция была непрочной, недолговечной. Для щелевого паруса придумали другой способ сборки – его просто заваливали на волейбольную площадку «Иоффе».

Жесткое крыло с толстым сечением, похожее на огромную трубу, получило название турбопаруса. Всеобщее внимание к нему привлек Жак-Ив Кусто, который в 1980-е годы поставил его на своем судне «Алсион». Основу движителя составляет аэродинамический профиль, вертикальная металлическая труба сечения, близкого к яйцевидному, с подвижным щитком, улучшающим аэродинамическое разделение внешней и внутренней поверхностей. Насосная система нагнетает в трубу воздух, создавая с одной стороны паруса необходимое разрежение; движение происходит в направлении, перпендикулярном давлению. Таким образом, парус работает как крыло: с одной стороны его воздух протекает медленнее, чем с другой, создавая движущую силу. Подвижная заслонка и система нагнетания воздуха, основанная на вентиляторах, повысили эффективность нового паруса. На испытаниях в аэродинамической трубе малогабаритные модели повели себя превосходно, дав тем самым рождение системе турбопарус.

Главная особенность турбопаруса, обусловленная его конструкцией, в том, что всегда можно получить движущую силу в нужном направлении, независимо от того, куда дует ветер. Судно, оборудованное турбопарусом, может двигаться даже против ветра, получая энергию из разницы давлений, создаваемой завихрениями воздуха внутри паруса и вне его. Совместно с турбопарусом можно использовать и обычные движители. Турбопарус при этом удобнее передать под управление компьютера, который будет задавать расположение «парусов» в пространстве и давление воздуха в системе.

Однако, как и другие подобные конструкции, турбопарус обладал серьезным недостатком – его нельзя было убрать с палубы. Поэтому первое плавание прототипа «Алсион» в 1983 году в водах Атлантического океана закончилось неудачно: судно попало в сильный шторм и получило повреждения – были разрушены мачты и паруса. Спустя два года после этой неудачи создание «Алсиона» было полностью закончено. Турбопарусная яхта использовалась вместе с легендарным «Калипсо» для океанографических работ команды Кусто. После того как в 1996 году «Калипсо» столкнулось в Сингапурской гавани с баржей и затонуло, «Алсион» стал основным экспедиционным судном «Фонда Кусто».

С турбопарусом часто путают так называемый ротор Флеттнера. Он тоже похож на трубу, однако действует совсем иначе. Принцип действия ротора основан на эффекте, открытом немецким физиком и химиком Генрихом Магнусом (*1802-1870*), который в 1852 году доказал, что если цилиндр вращается в набегающем потоке воздуха, то возникает сила тяги, перпендикулярная потоку воздуха. Роторные суда более быстроходные, чем парусные, однако у них есть свои недостатки: расход топлива на двигатели, которые вращают цилиндр, невозможность уборки с палубы, зависимость от ветра. Все это не позволило роторным судам получить широкое распространение.

Последнее веяние – это даже не парус, а воздушный змей. Причем воздушный змей очень забавный – надувной, который опять-таки состоит из множества секций. Надуванием этих секций заведует компьютер – в зависимости от силы ветра, от его направления. Но опять

же абсолютно не понятно, как управлять таким парусом на гибкой связи. Что делать, если ветер неожиданно поменяет свое направление, а это бывает постоянно. Куда понесет этот воздушный змей, что с ним станет? Начатые в 1980-е годы работы не дали ощутимых результатов. Ученым не удалось устранить главные недостатки парусников – тихоходность и сильную зависимость от штормов.

Сегодня Россия обладает самым большим в мире парусным флотом. Он состоит из пяти парусников. Помимо уже упомянутых «Крузенштерна» и «Седова», приписанных к Калининграду и Мурманску, есть еще «Мир», приписанный к Санкт-Петербургу, «Надежда» и «Паллада», парусники, приписанные к порту Владивосток. Все это учебные суда, на которых готовят молодых моряков.

Кстати, возникает вопрос: почему их готовят на парусниках, когда потом всю жизнь они плавают только на современных судах? Вот что говорит по этому поводу Юрий Галкин, капитан учебного парусного судна «Мир»: *«Молодой человек, придя на современное судно, может, проплавав несколько месяцев, ни разу не выйти на палубу. Знакомство с морем, с этой необузданной стихией, может быть только здесь. Настоящего моряка вы сможете воспитать только на парусном судне. В дождь, в непогоду, в сильный ветер курсанты вынуждены подниматься на высоту пятидесяти метров. И не просто подниматься, а работать там»* . Кстати, «Мир» считается самым быстрым парусником в мире. Его официально зарегистрированная максимальная скорость под парусами достигает 21 узла, или около 39 км/ч.

Сухопутному человеку кажется, что на паруснике все сложно и запутанно. Вспоминаю, когда много лет назад, в далеком 1962 году, я впервые попал на борт этого парусника и услышал по внутренней трансляции команду «Городницкому прибыть (с ударением на первом слоге) на шкафут», то я долго бегал по огромному кораблю, а судно огромное, и спрашивал: «Ребята, где тут у вас шкаф стоит?» Однако шкафут к шкафу никакого отношения не имеет. Шкафутом называется нижняя палуба в носовой части судна между полубаком (верхней носовой частью судна) и спардеком (верхней палубой).

Сегодня парусное судно – это четко работающий механизм с современным навигационным оборудованием, оснащенный так, как и положено кораблям XXI века. На современных парусниках стоят радиолокационные станции, системы глобального позиционирования и АИС (автоматическая идентификационная система, отвечающая за идентификацию судов, их габаритов, курса и других данных с помощью радиоволн ОВЧ/УКВ-диапазона). Есть также специальные радиобуи, которые автоматически срабатывают при погружении судна на определенную глубину (от полутора до четырех метров) и подают в эфир сигнал бедствия.

Сердцем парусного судна является его штурвал. Штурвал на парусниках, как правило, достаточно большой, и управлять им в одиночку не так-то просто. Особенно, во время волнения на море. К примеру, на «Крузенштерне» штурвал вращает не один рулевой, а целая команда, состоящая из трех, а иногда даже из четырех человек. Вспоминаю, как в 1962 году, недалеко от берегов Канады, в «ревущих сороковых», во время чудовищного шторма, когда волна гуляла по палубе, рулевых привязывали концами к штурвалу, чтобы их не смыло за борт. Несмотря на подобные критические ситуации, управлять рулем с парусом гораздо легче. Чтобы судно слушалось руля, достаточно его перекладки всего на один градус, а то и на полградуса или даже на четверть градуса. Причем, на штурвале эти четверть градуса можно поймать, а на джойстике, которым управляется обыкновенный корабль при заходе в порт или выходе из него, таких мизерных величин не выловить.

Несмотря на то что современные парусники оборудованы всеми необходимыми техническими средствами, человек остается незаменимым. Так, например, именно на парусниках сохранилась такая судовая роль – впередсмотрящий. В большую волну не каждая цель отбивается на экране локатора. То есть цель на фоне помех от волн может пропасть, если это маленький катер, маленькая лодка или еще какое-то плавучее средство. Впередсмотрящий не только смотрит, но и слушает. В условиях ограниченной видимости каждое судно подает

определенные сигналы, которые отличаются: сигналы судна на ходу от судна на якоре. Услышав этот сигнал – как правило, у них дальность слышимости порядка трех миль, – уже можно предпринять какие-то действия.

Многие считают, что парусник так и не сможет победить в конкурентной борьбе современные суда и что сегодня его удел в основном спорт и развлечения. Однако проблемы, на которые обращали внимание ученые еще в 1980-е годы, так и остались неразрешенными. Это и проблемы экологии, и прежде всего – назревающий глобальный энергетический кризис. Что будет в конце XXI – начале XXII века, когда нефть и нефтепродукты закончатся? Может быть, человечество вновь вернется к парусному флоту?

Век парусников временно прошел,
Но я уверен – он еще вернется.
Иссякнет нефть из черного колодца,
И ядерный смертельный порошок.

Вздохнут свободной грудью горожане,
Гнедые кони выйдут на парад,
Забытое заливистое ржанье
Прольется на бетоны автострад.

Аэропорты вымрут – дирижабли
Неторопливый образуют флот.
Последняя соляровая капля
Растает в бездне океанских вод.

И снова мы услышим, как когда-то,
Среди внезапной этой тишины
Негромкое скрипение каната
И громкое дыхание волны.

Что же касается повышенной зависимости парусных судов от погоды, то все современные парусники, в том числе и «Крузенштерн», сейчас снабжены довольно сильными двигателями. Такой двигатель должен применяться только в случае необходимости, а все остальные действия будут производиться на основе экономии топлива и сохранения экологии.

Во времена дефицита энергоносителей правильнее бы было использовать дармовую энергию – энергию ветра. Действительно, почему бы те грузы, которые не требуют немедленной перевозки не перевозить на парусниках, как в прежние времена? Есть целый ряд грузов, которые, с одной стороны, не являются предметом срочной доставки, а с другой, их перевозка на судах с механическими двигателями, которые используют, допустим, соляровое топливо, невозможна. К примеру, ценные сорта пряностей, кофе, чая и многого другого, что не терпит присутствия солярки, потому что сорбирует эти машинные запахи, теряя свои вкусовые качества.

Что же касается расхожего мнения о зависимости парусных судов от штормовой погоды и их меньшей безопасности, то это мнение, которое хотелось бы оспорить. Я более сорока лет принимал участие в плаваниях на разных типах судов и заметил, что меньше всего качает на паруснике. Парусник прижимает ветром на какую-то одну сторону, и все. И в любой шторм качка на паруснике гораздо меньше, чем качка на любом современном судне, даже снабженном успокоителями качки, не говоря уже о безкилевых ледоколах.

Я мог бы привести еще много прагматических доказательств необходимости использования парусников, но самое главное доказательство другое – вы хотели бы видеть море без паруса? Мог ли Лермонтов написать свои знаменитые стихи «Белеет парус одинокой в тумане моря голубом»? Любовались ли бы так же картинами Айвазовского и других

художников-маринистов?

Хотите увидеть море, которое лишено парусных судов? Лично я не хочу. С удовольствием вспоминаю знаменитого человека – Густава Эриксона, капитана барка, посвятившего остаток своих дней попыткам доказать возможность использования больших парусников в коммерческих рейсах. Став судовладельцем, он скупал простаивающие в портах суда, часто почти по цене металлолома, ремонтировал их, набирал команды и отправлял в дальние рейсы с грузами на борту. Его флот насчитывал до 40 парусников общим водоизмещением более 100 тысяч тонн. Вторая мировая война положила конец его попыткам – лежащей в руинах Европе было не до парусников. Одни корабли были торпедированы в море, другие погибли в портах под бомбежкой, уцелевшие ржавели у причалов. Эриксон умер в 1947 году, сказав перед смертью, что жить в мире, в котором нет парусников, бессмысленно.

Я полностью разделяю это мнение.

Расправлены вымпелы гордо.
Не жди меня скоро, жена.
Опять закипает у борта
Крутого посола волна.
Под северным солнцем неверным,
Под южных небес синевой,
Всегда паруса «Крузенштерна»
Шумят над моей головой.
И дома порою ночною,
Лишь только раскрою окно,
Опять на ветру надо мною
Тугое поет полотно.
И тесны домашние стены,
И душен домашний покой,
Когда паруса «Крузенштерна»
Шумят над моей головой.

Пусть чаек слепящие вспышки
Горят надо мной в вышине,
Мальчишки, мальчишки, мальчишки,
Пусть вечно завидуют мне.
И старость отступит, наверно, —
Не властна она надо мной,
Когда паруса «Крузенштерна»
Шумят над моей головой.

Часть вторая
Человек и природа

Главный вопрос, который занимал человека во все времена и эпохи, – это осознание своего места на нашей планете и во Вселенной: кто мы такие? Венец природы, результат ее многовековой эволюции или божья тварь, не имеющая аналога? Успехи, достигнутые цивилизацией в последнее время, успешное клонирование, попытки создания электронного разума, полеты в Космос, наконец, расшифровка генома человека создают опасную иллюзию того, что человек все может, что он центр Вселенной, что мы смело должны вторгаться в окружающий мир, не боясь его изменить. А так ли это на самом деле? Биосфера не всегда влияла на развитие Земли, а уж социосфера тем более, поскольку она появилась гораздо позже. Но тем не менее, когда появилась биосфера, она сразу же начала влиять на природу. Совсем не праздный вопрос: почему человечество до сих пор само себя не истребило, почему люди не разрушили природу, не истребили сами себя за время своего существования? Недаром знаменитая фраза русского биолога и селекционера И.В. Мичурина «Мы не можем ждать милостей от природы. Взять их у нее – наша задача» была переделана так: «Мы не можем ждать милости от природы после всего, что мы с ней сделали».

Есть ли нам место в природе?

В конце XIX века, анализируя эволюцию, ученые пришли к выводу, что развитие живой и неживой природы подчиняется двум разным законам. Неживая природа существует по второму закону термодинамики – закону возрастания энтропии, то есть неупорядоченности. В

то время как живая природа, биосфера, наоборот, развивается против разрастания энтропии.

Что это означает? Представьте себе какую-нибудь сложную конструкцию, например небольшой дом, который однажды построили, но никогда не ремонтировали. Очевидно, что под воздействием дождя, ветра, солнца, одним словом, энергии извне, рано или поздно дом развалится. Чем сильнее внешнее воздействие, тем быстрее здание придет в негодность. А вот для дерева, растущего рядом с домом, все будет как раз наоборот. Чем больше дождя и солнца, тем скорее дерево вырастет и тем лучше будет себя чувствовать.

Источником энергии является энергия солнечного излучения. И в этом смысле наша система, в которой мы живем, и биосфера, и геосфера являются открытыми системами, потому что они обязательно получают энергию извне.

В последние годы установлено, что есть и внутренние источники жизни, для которых солнце не нужно, – химический синтез. Кроме того, в начале 80-х годов прошлого века в научной, а затем и в художественной литературе все чаще стали возникать термины, связанные с порядком и хаосом. В частности, с публикацией работ бельгийско-американского физика и химика российского происхождения, лауреата Нобелевской премии по химии 1977 года Ильи Романовича Пригожина (*1917-2003*). Именно его работы говорят о таких понятиях, как самоорганизация сложных систем, аттрактор, точки бифуркации, то есть точки резкого перехода системы из одного состояния в другое. По мнению Пригожина, система природа – общество – человек – нечто цельное, подчиняющееся единым законам. Какие же это законы?

Эволюция природы, эволюция человеческого общества идет в соответствии с очень интересным законом – законом сохранения мощности. Под суммарной мощностью понимается полезная мощность плюс мощность потерь. Представим себе, что вся эволюция биосферы, которая включает в себя растительный мир, животный мир, популяции людей, должна происходить за счет каких-то источников энергии. То есть если увеличилась в системе полезная мощность, то значит, уменьшается мощность потерь.

На первый взгляд кажется, что эти рассуждения очень далеки от жизни. Но на самом деле это закон, которому подчиняются фактически все процессы эволюции: и биологические, и геологические, и даже социальные. Потери мощности – это той мощности, которая затрачивается на поддержание жизни самого человека. Однако этого не достаточно. Существует еще так называемая полезная мощность. Это те усилия, которые человек прилагает, чтобы что-то отдать другим. Только так может быть построено человеческое общество. Наиболее яркий пример – легенда о Данко из рассказа Максима Горького «Старуха Изергиль». Герой «великого пролетарского писателя» вырвал свое сердце, чтобы освещать путь людям, и в итоге погиб. За этой яркой сказкой стоит серьезная научная теория.

Развитие науки и техники, появление новых технологий – это и есть результат эволюции человека и общества. Однако за всякое развитие приходится платить. Любая система развивается за счет того, что она постоянно попадает в ту или иную кризисную ситуацию и выходит из нее. И выходит на новом витке уже в несколько измененном виде. Но важно не допустить глобальных катастроф. Примером такой катастрофы стала гибель цианобактерий примерно полтора миллиона лет назад. Именно жизнедеятельность этих крошечных организмов привела к первой экологической катастрофе на Земле и стала началом кислородной жизни на нашей планете. Отходами их жизнедеятельности является кислород. Повышаются окислительные свойства биосферы, которые для них губительны. Начинается мор, они начинают быстро вымирать. Тогда востребованными оказываются где-то там, на периферии, существовавшие аэробные микроорганизмы, которые быстро начинают размножаться.

Итак, первая ступенька в эволюционной лестнице была связана с грандиозным кризисом. Так же дело обстоит и с последующим развитием природы и человека. Увы, мы не можем предотвратить глобальных и региональных местных катастроф. Это и падение метеоритов, и оледенение, и потопы, и землетрясения, и озоновые дыры, о которых мы с вами говорили уже, и многое другое. Но катастрофы все же не истребили жизнь на земле. Многие организмы приспособились и научились предчувствовать грядущие катаклизмы. Мы

прекрасно знаем, как чутко животные реагируют на приближающееся землетрясение и извержение вулканов. Один американский исследователь проанализировал количество объявлений о пропаже домашних животных, которые публиковались в газете «San Francisco Chronicle». Удивительное дело: накануне крупных землетрясений это количество увеличивалось в десятки раз.

Почему же человек не наделен способностью предсказывать катастрофы? Может быть, мы вообще не дети Земли, а пришельцы? Допустим, что за тот короткий период, который человек существует, он не выработал детекторов, предчувствующих землетрясение. Но зато он выработал такой мозг, по которому никто не может сравниться с человеком, по тому, что он умеет понять, придумать и разобраться.

Однако всеобщий интерес вызывают в первую очередь не научные методы предсказания природных катастроф, а то, что называется паранормальными способностями человека. Мы пока еще не знаем предельных возможностей человека. Нельзя исключить того, что отдельные люди обладают выдающимися экстрасенсорными возможностями. Это не басни. Это на самом деле присуще определенным людям. Есть люди, которые обладают возможностью что-то предчувствовать, что-то предсказывать. Это сегодня находится вне научных концепций, вне научного знания. Но тем не менее это существует.

По мнению заведующего кафедрой догматического богословия Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета иерея Бориса Левшенко: *«Когда у человека есть активная связь с бесами, то тогда у него могут появиться очень многие способности. Я знаю также, что у человека может появиться что-то особое и тогда, когда по воле Божьей ему дано знать то-то, то-то. Но я не знаю случаев, когда этого добиваются люди. Но добиться того, чтобы бесы тебе помогали, скорее всего, могут. В человеке очень много заложено. От мира физического и от мира духовного».*

Пока духовное развитие человечества остается под вопросом. Хотя именно религия сформулировала понятие нравственности. Но вот способность создавать новые технологии, которые позволяют что-то прогнозировать, сомнения не вызывает. Нередко природа сама подсказывает ученым, как понять некоторые свои законы. Так, например, исследования гейзеров позволили доктору физико-математических наук Александру Семеновичу Штейнбергу разработать необычный метод предсказания землетрясений. Проведенные им лабораторные эксперименты дали возможность объяснить наблюдения американского ученого Рена Хатера, главного геолога Йеллоустонского национального парка, который заметил, что за несколько лет накануне мощного землетрясения гейзеры в этом регионе начинают извергаться чаще. Теперь на основе разработок А.С. Штейнберга ученые планируют создать искусственные гейзеры, которые могли бы выполнять роль предсказателей землетрясений в сейсмоопасных районах.

Известный отечественный ученый в области общей механики и прикладной математики академик Никита Николаевич Моисеев (*1917-2000*) предложил термин «коэволюция», который означает развитие человека и общества, осознанно согласованное с природой. Типичным примером коэволюции может служить строительство новых городов. К примеру, новосибирского Академгородка, где кварталы и дома ставят так, чтобы не нарушить окружающую экологию и даже лесной ландшафт.

Удивительно, но в этом смысле ученые подтверждают то, о чем много веков говорила церковь: человек был создан Богом для того, чтобы быть хозяином на Земле, разумно распоряжаясь дарами природы. Пока, однако, человек вряд ли справляется со своими обязанностями. Скорее наоборот. Ни одно из животных не отравляет и не разрушает среду обитания. Человек же это делает непрерывно. Он вырубает леса, отравляет реки и моря и многое другое. В поисках того самого единственно верного пути ученые предложили теорию так называемого «золотого миллиарда». По их расчетам наша планета может прокормить лишь один миллиард человек. Остальные оказываются лишними, паразитами на теле планеты. Как с иронией писал Илья Пригожин, для классической науки человек вообще является ошибкой природы. Теория выглядела бы стройнее, если бы его не существовало.

Но так ли добра природа, как уверяют те, кто считает человека ошибкой эволюции? Стал бы мир лучше, если бы люди не были такими хищниками? Выдающийся австрийский ученый, один из основоположников этологии – науки о поведении животных, лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине Конрад Лоренц (*1903-1989*) выдвинул такое провоцирующее рассуждение: вся беда человека в том, что он не обладает натурой хищника. Вот если бы нам посчастливилось произойти ото львов, тогда бы войны, насилие не играли бы такую роль в нашей истории. Парадоксальное суждение, не правда ли? Однако за ним кроется ряд интереснейших наблюдений. Американские социобиологи, в частности профессор Гарвардского университета Эдвард Уилсон, подсчитали, кто из живущих на нашей планете чаще убивает себе подобных. Удивительно, но оказалось, что львы убивают своих соплеменников гораздо чаще, чем люди. Это при том, что у человека нет зубов, клыков и других орудий убийства, но у него нет природного инстинкта не убивать себе подобных. Только религия создала нравственность и, в частности, знаменитый тезис «не убий». Находки палеонтологов позволяют реконструировать удивительные примеры поведения древних людей. Homo sapiens заполучил в руки оружие задолго до того, как понял саму преступность убийства.

По законам природы они должны были вымереть. Возможно, что выжило одно-единственное стадо. Вот их антропологи и назвали «стадо сумасшедших». Знаете, в чем парадокс? Там, где преобладали особи с нормальной животной психикой, оказавшись в такой противоестественной ситуации, они просто друг друга уничтожали. Но выделилась группа особей с клинически развитым воображением, с высокой пластичностью мозга, нарушением генетических форм поведения. «Стадо сумасшедших» – это и есть наши далекие предки, которые жили полтора миллиона лет назад. Но именно им мы обязаны гибкостью, пластичностью нашей психики и тем, что мы научились сдерживать свою силу, стали способны к самоограничению. Выходит, что мы произошли от сумасшедших?

Есть такой закон на протяжении всей истории и предыстории человечества: зависимость между силой, мудростью и жизнеспособностью общества. Но когда сила значительно превышает мудрость, происходит всплеск агрессии экологической, геополитической. И общество подрывает основы своего существования и выбраковывается. В принципе, человек выживает до тех пор, пока он приспособлен не к среде, не к природе, а к своему собственному могуществу, к своей собственной технологии, к своей собственной материальной культуре.

Один из многочисленных печальных примеров того, как собственная сила губит людей, антропологи обнаружили уже во время войны во Вьетнаме. Крупное первобытное племя, тысячелетиями жившее на территории Вьетнама, просто исчезло с лица Земли. Американцы и вьетнамцы тут же стали обвинять друг друга в намеренном геноциде. И даже была создана специальная международная экспедиция, чтобы разобраться, что к чему. И выяснилась неожиданная вещь. Просто люди этого племени приобрели по дешевке американские карабины и научились стрелять. Сначала они стреляли дичь, а потом стали стрелять друг в друга. Все как в знаменитой песне Окуджавы: *«А как станем заряжать, Всем захочется стрелять. Ну а как стрельба пойдет, Ну а как стрельба пойдет, Пуля дырочку найдет»* . В итоге они почти полностью перебили друг друга. Те же, кто выжил, просто деградировали.

На основании подобных фактов появилась гипотеза технико-гуманитарного баланса. Из нее следует, что при росте убойной силы оружия последовательно увеличивается демографическая плотность, а процент жертв социального насилия населения не повышается. Для расчетов было введено такое понятие, как коэффициент кровопролитности, то есть число преднамеренных убийств за выбранное среднее число за определенную единицу времени к численности населения. И получается, не только не возрастало, но и устойчиво снижалось. Если сравнить первобытное общество с современным, то оно сократилось в сто раз.

Удивительно, XX век с его войнами, репрессиями, концлагерями и убийствами оказался менее кровопролитным, чем прошлые столетия. Означает ли это, что мир и человек стали лучше?

По мнению иерея Бориса Левшенко, мир не стал лучше. Есть много людей, которые

действительно никого не убивали, но они и ничего не сделали. Ведь дело в том, что, кроме того, чтобы не убить, надо еще что-то сделать в этом мире. А вы знаете, что элементарные вещи даже не сделаны многими людьми. Они просто существуют. И это вот страшно. От человека требуется, чтобы он был деятельным, чтобы он помогал ближним своим. Любовь должна быть не в том, что ты не вредишь кому-то другому, а в том, что ты помогаешь другим людям.

И все-таки если современному человеку начать говорить о том, как замечательны были люди в далекие века, это может вызвать у него только скептическую улыбку. Совсем не так, как знаменитая фраза Фаины Раневской: *«Боже мой, как я стара – я еще помню порядочных людей».* Вряд ли мы могли бы долго просуществовать в каком-нибудь средневековом или первобытном обществе. Я думаю, что все было бы так, как в знаменитой научно-фантастической повести братьев Стругацких «Трудно быть богом». Если вы помните, главный герой этого романа попал в средневековое общество. Как он ни пытается туда вписаться, и поначалу ему как бы это удается, но входит в жесточайший конфликт с окружающими людьми и социальной системой и вынужден открыть себя.

На протяжении нескольких столетий в Европе царил страшный экологический кризис, который полностью был делом рук человеческих. Так, во времена Ивана Грозного площадь лесного покрова на территории современной Московской области в два-три раза уступала нынешней. На месте вырубленных лесов образовывались болота, и вся эта мутная вода стекала в Москву-реку. А в Великобритании даже в середине XIX века парламент, размещавшийся в знаменитом Вестминстерском дворце, не мог работать с открытыми окнами – такая вонь шла от Темзы.

За развитие цивилизации и культуры человечеству приходится платить. Исчезают с лица Земли животные и растения. Каждое поколение людей благодаря успехам медицины оказывается биологически слабее предыдущего. Человек становится все более зависимым от искусственной среды. Для того чтобы росло культурное разнообразие, должно ограничиваться биоразнообразие. Для того чтобы росло биоразнообразие, должно ограничиваться разнообразие физических условий. Ведь почему на Земле такой небольшой разброс температур? Это сделала жизнь. И все это происходит через катастрофы. Катастрофы, кризисы, так называемые эндоэкзогенные, не человек придумал и не он их родоначальник. Означает ли это, что человечеству остается лишь смириться и принять как данность лестницу эволюции, каждая ступень которой – это кризис или катастрофа? Вряд ли. Ведь уже одним своим появлением человек изменил устройство Вселенной.

Зачем земле вулканы?

Чем являются грозные огнедышащие вулканы, которые время от времени пугают человечество своими непредсказуемыми и катастрофическими извержениями: наказанием Господним или, наоборот, милостью природы? Враги они нам или, наоборот, союзники? Станет ли нам легче, если на Земле уснет последний вулкан? Эти вопросы занимают головы не только ученых, но и всей мировой общественности вот уже две тысячи лет.

С вулканическими извержениями связано немало катастроф. Достаточно вспомнить гибель древнеримского города Помпеи или извержение вулкана Мон-Пеле на острове Мартиника в начале XX века. В апреле 2010 года вулкан под исландским ледником Эйяфьятлайокудль на неделю парализовал воздушное сообщение в небе над большей частью Европы, что обернулось колоссальными убытками для авиакомпаний.

В недрах нашей планеты температура достигает тысячи градусов. Поэтому, когда в зонах глубинных разломов снижается давление, создаются условия для вулканического извержения. Этот процесс шел на протяжении всей истории Земли и будет идти всегда. Однако извержение не всегда сопровождается излияниями лавы. Очень часто происходят взрывные извержения, когда на поверхность выбрасывается огромное количество обломочного материала.

Наша планета сформировалась около пяти миллиардов лет назад. И как только она начала застывать, покрываясь верхней корочкой, жидкая магма стала прорываться на поверхность. Так начались вулканические извержения. В соответствии с современными моделями образования и последующей эволюции нашей планеты, первоначально она сформировалась как газопылевое облако, которое в результате чудовищного сжатия из газообразной фазы постепенно перешло в жидкую фазу – расплавленную магму. В процессе остывания, или, как говорят геофизики, понижения PT-условий (P – давление, T – температура), на ее поверхности начала образовываться тоненькая корочка, чем-то схожая с той, которая образуется на заживающей ране. Только вместо крови под ней пульсирует кипящая магма, вырывающаяся наружу сквозь трещины в земной коре.

Эта корочка, которая застывала на поверхности нашей жидкой тогда еще планеты, получила название литосфера (от греческого «литос», что означает камень). На 95 % она состоит из вулканических пород. Мощность литосферы различна. На океанах она невелика – от 5-6 километров в срединных хребтах до 80-90 километров на окраинах океана. А вот под континентами значительно больше – до 100 и более километров.

В любом месте, где имеется повышенное тепловое поле и где возникла какая-то трещина, которая дает возможность проникнуть магме из глубины, в первую очередь появляются базальты. Базальты составляют более половины земных пород, при этом они чрезвычайно разнообразны.

Есть и вторая распространенная порода – гранит. Ее происхождение до сих пор является предметом ожесточенных дискуссий. По общепринятой модели большинство ученых склоняется к тому, что это магма, застывшая в глубинах Земли до того, как она попала на поверхность. Граниты, собственно, основной строительный материал континентов. Все остальные горные породы, входящие в литосферу, – результат переработки этих двух первичных субстратов. Это, прежде всего, выветривание, переотложение (так образуются осадочные породы) или, наоборот, прогрев из глубин Земли, внедрение дополнительных порций магмы, так называемый метаморфизм. Все это образует своеобразный слоеный пирог, напоминающий торт «Наполеон». «А как же океаны и атмосфера? Откуда появились воздух и вода?» – спросит читатель. Как ни странно, и атмосфера, и гидросфера, да и сама жизнь на Земле согласно современным научным моделям ее возникновения тоже связаны с вулканами.

При извержении происходит выделение большого количества летучих веществ, в числе которых есть метан, аммиак, вода, кобальт, углекислый газ. Смесь этих газов в сочетании с высокой температурой извержения может образовывать предшественников биологически активных молекул, таких, как аминокислоты, синильную кислоту.

Вулкан – своего рода естественный химический реактор, где синтезируются новые вещества. Эта природная лаборатория обеспечивает не только реактивами и водой, но даже электричеством. Дело в том, что очень часто вулканические извержения сопровождаются сильнейшими электрическими разрядами. Возможно, первые сложные органические вещества, белки и аминокислоты появились рядом с вулканами и не без их помощи. Однако откуда же взялась вода, которая может стать удачным местом для таких сложных химических реакций, как, в частности, возникновение жизни на Земле?

Поднявшись из земных недр, вулканические газы охлаждались и конденсировались на остывающей поверхности нашей планеты. Пока, однако, нельзя точно утверждать, что появлением атмосферы и первых морей мы обязаны, в первую очередь, вулканам. Ведь на образование Земли ушли многие сотни миллионов лет. Этот процесс определялся, в основном, просто ударными процессами, процессами сборки Земли. И при вулканических извержениях летучие вещества, которые содержались внутри, переходили в газовую фазу. На Земле основными компонентами атмосферы были азот, углекислота и водяные пары. И по сей день с каждым извержением вулкана атмосфера планеты обогащается веществами, доставленными из недр Земли. Однако при извержении мы в первую очередь замечаем огромные тучи вулканического пепла, опасаемся огненных рек лавы.

Кстати, вулканологи уверены, что лава сама по себе совершенно неопасна, поскольку

даже самые быстрые ее потоки достигают скорости лишь в семь километров в час, или два метра в секунду. Пять километров в час – это маршевая скорость пехотной роты по асфальту. Значит, от лавы можно убежать. Кроме того, если известно место, откуда пошла лава, то можно определить, куда она придет. Единственным исключением здесь является африканский вулкан Ньирогонго, обладающий необычайно жидкой и текучей лавой. Потоки, текущие по склону этого вулкана могут достигать скорости 100 км/ч. Подобные особенности лавы вызваны ее особым химическим составом – она содержит очень мало кварца. Оно из наиболее сильных извержений Ньирагонго произошло в 1977 году. Тогда от огненных потоков погибло несколько сотен человек.

Главную опасность для человека представляет не лава, а результат взрывного извержения – пирокластический материал. Огромное количество пепла и обломков породы со страшной скоростью выбрасывается вулканом вверх. Исходная температура этой массы достигает около тысячи градусов. Когда горячий пепел и раскаленные обломки породы падают на склон вулкана, вниз устремляется огненный смерч. Парящая туча оставляет за собой лишь мертвые, безжизненные руины. Всего нескольких мгновений достаточно для того, чтобы сгорела кожа, а сам человек выкипел и превратился в пар.

Такая страшная, мучительная смерть была уготована жителям древнеримских городов Помпеи, Геркуланума и Стабии, погребенных под слоем вулканического пепла в результате извержения вулкана Везувий в 79 году нашей эры. Сейчас в Помпеях музей под открытым небом, где можно увидеть своеобразные скульптуры: пустоту залили гипсом, и получилась статуя человека, который сгорел за несколько секунд. Извержение Везувия породило гигантское раскаленное облако из камней, пепла и дыма высотой до 33 километров, выделив при этом тепловую энергию, многократно превосходящую ту, которая выделилась при взрыве атомной бомбы над Хиросимой.

Зарево гудит под облаками.
Город задыхается в дыму.
Человек закрыл лицо руками,
Погибая в собственном дому.
Набирает силу, свирепея,
Огненная красная река.
Исчезает грешная Помпея,
Чтобы сохраниться на века.
Плавится водою ставший камень.
Надо бы молиться, – но кому?
Человек закрыл лицо руками,
Погибая в собственном дому.
Тем же, кто войдет в иную эру,
Пользуясь расположеньем звезд,
Им переживать еще холеру,
Войны, Хиросиму, Холокост.
Перед предстоящими веками
На планете, устремленной в ад,
Человек закрыл лицо руками
Два тысячелетия назад.

Сильные извержения Везувия происходили также в 1631, 1794, 1822, 1872 и 1906 годах. Извержение 1631 года было в десять раз слабее легендарного извержения 79-го, однако более высокая плотность населения прилегающих районов обусловила большое количество жертв, около четырех тысяч человек. Последнее извержение Везувия произошло в 1944 году. Сейчас вулкан пребывает в относительно спокойном состоянии. По предположениям ученых, чем дольше он неактивен, тем сильнее будет следующее его извержение, которое может быть

особенно опасным для густонаселенного района вокруг.

20 февраля 1943 года мексиканский индеец из поселка Парикутин работал в лесу. Неожиданно у него из-под ног взлетел небольшой комок, а в земле появилась расщелина, откуда выходил дым с серным запахом. Трещина увеличивалась на глазах. Когда жители деревни пришли, чтобы посмотреть на необычную находку, они увидели в земле что-то вроде котла, на дне которого кипела лава. Через день на этом месте образовался конус высотой 10 метров, а еще через три дня он вырос до 60 метров. Вулкан назвали Парикутином. Месяц спустя, 23 марта 43-го, началось его первое большое извержение. Пепел от него находили за 500 километров.

В 1883 году катастрофический взрыв вулкана Кракатау, расположенного на Малайском архипелаге в Зондском проливе, между островами Ява и Суматра, породил ударную волну, которая трижды обогнула земной шар, а пылевое облако обогнуло планету за месяц. Спустя два месяца после извержения вся земная атмосфера была насыщена частицами пепла. Это стало причиной ранних сумерек и тревожных красных зорь, которые еще несколько лет наблюдали в Европе. Последовавшее через несколько лет после взрыва Кракатау сильнейшее извержение Этны продлило сезон кровавых закатов. Выдающийся норвежский художник Эдвард Мунк, как-то прогуливаясь с друзьями по Осло, обратил внимание на неестественно красный, кровавый, зловещий цвет закатного неба. И в этот момент ему показалось, что он услышал какой-то безмолвный, но страшный, душераздирающий крик природы. Это послужило толчком для создания знаменитой картины «Крик».

Может ли сегодня произойти такое же катастрофическое извержение, как те, которые навсегда вошли в историю человечества: Санторин, Везувий, Кракатау? Конечно, может. Уверены ли ученые в точности своих сегодняшних прогнозов? По мнению известного вулканолога, доктора геолого-минералогических наук Генриха Семеновича Штейнберга, в принципе проблема прогноза извержений решена. Извержение вулкана не начинается вдруг и неожиданно. Извержению предшествуют характерные изменения температуры, состава газов. В районе вулканов появляются слабые землетрясения, число которых нарастает. Очень много неоднозначных признаков, но по совокупности их можно относительно уверенно предсказывать извержения вулканов.

Сегодня это уже вопрос не столько научный, сколько инженерно-экономический: нужны деньги, чтобы развернуть систему контроля, мониторинга вулкана, и все будет нормально. В этом случае за несколько месяцев до старта извержения будет ясно, что вулкан находится в стадии подготовки, за пару недель – что уже началась активная стадия подготовки, и дня за три-четыре до извержения можно дать дату старта, когда оно произойдет.

Извержение вулкана не начинается неожиданно, ему предшествуют характерные изменения температуры и состава газов. В районе вулканов появляются слабые землетрясения, число которых нарастает. По их совокупности можно относительно уверенно предсказывать извержения вулканов. Кроме того, в арсенале ученых есть комплексный набор разных методов, которые являются косвенными указаниями на возможность извержения, и все дело в искусстве геофизика, который может их грамотно подобрать и интерпретировать. Такими параметрами являются сейсмическая активность, деформации поверхности земной коры, температура, состав и расход газов.

На Курильских островах Итуруп и Кунашир ведется мониторинг, и каждые два месяца выпускается прогноз по всем вулканам, затем рассылаемый по полусотне с лишним адресов. За все время наблюдений ученые не допустили ни одной ошибки.

Возникает естественный вопрос: а нужны ли кому-то кроме ученых настолько точные предсказания вулканических извержений? Такие прогнозы совершенно необходимы, прежде всего, тем людям, которые живут в окрестностях вулканов, потому что в случае катастрофического извержения надо эвакуировать население. Кроме того, выброс в атмосферу, в том числе и в ее верхние слои, огромных масс пепла резко усиливает опасность для пролетающих самолетов, особенно с реактивными двигателями.

Внешняя оболочка нашей планеты, литосфера, состоит из отдельных плит. Там, где они

расходятся, формируется новая литосфера. В срединно-океанических хребтах возникают трещинные излияния, и новая магма, застывая, образует новые порции океанической литосферы. Там, где плиты пододвигаются одна под другую, наоборот, возникают вулканы, у которых имеются склоны и центральный кратер, через который и происходят извержения. Таким районом, к примеру, является знаменитое Огненное кольцо Тихого океана. Вулканы центрального типа тоже неодинаковы. Одни дают взрывы, а другие – нет. Примером вулканов первого, взрывного типа могут служить вулканы Камчатки.

Исследования показывают, что на континентах вулканические очаги обычно располагаются на глубинах от 50 до 200 километров. В океанах иная картина, потому что под их толщей, особенно в центральных частях, существует расплавленное вещество – астеносфера, а также вулканы, которые образуются в зависимости от того, насколько велика мощность несущей литосферы. Чем мощнее литосфера, тем выше образующийся вулкан. Основной спусковой механизм извержения, по-видимому, как-то связан с накоплением газов в магме, когда возникает опасность взрыва, и этот взрыв реализуется в общей связи с нарушением динамического равновесия между литосферой и внутренним напором жидкой составляющей магмы или астеносферы.

В настоящее время на Земле около пяти тысяч крупных вулканов, но это не значит, что все они действуют. Правда, разделить вулканы на действующие и на потухшие очень сложно, потому что в некоторых случаях проходят десятки миллионов лет, и вулкан, который считался полностью потухшим, вдруг дает огромное извержение.

Так, гора на острове Хеймаэй в Исландии считалась потухшим вулканом, уснувшим еще семь тысяч лет назад. Но 23 января 1973 года вулкан проснулся. У его подножия располагался большой рыбацкий город. В результате извержения он мог погибнуть, но жители решили, что можно попробовать залить лаву морской водой и отвести ее в сторону. К счастью, им это удалось. Получилась своеобразная дамба из лавы, которая и защитила город.

Другой пример. Весной 1902 года на острове Мартиника, входящем в группу Малых Антильских островов, в городке Сен-Пьер, над которым возвышался огромный дымящийся вулкан Мон-Пеле, водили экскурсии, любовались прекрасным видом, готовились к выборам мэра, не думая об опасности. Рано утром 8 мая вулкан взорвался и за несколько минут уничтожил весь город. Катастрофа произошла столь молниеносно, что стоявшие на рейде корабли сгорели, даже не успев выбрать якоря. Спасся лишь один человек – заключенный, которого уберегли толстые стены тюрьмы.

Возле вулканов всегда очень хорошая, плодородная почва. Поэтому люди и живут там, презирая опасность. Уже через несколько недель, а иногда и дней, на, казалось бы, безжизненных склонах вулканов появляются первые зеленые ростки.

Однако это не вся польза, которую люди научились извлекать из вулканов. Мой друг, вулканолог Генрих Семенович Штейнберг считает, что вулкан может стать и испытательным полигоном. Еще в 1969 году он стал начальником экспедиции и геологической части программы испытаний лунохода. В его задачу входило подобрать площадки, которые по рельефу, физико-механическим свойствам и условиям проходимости максимально бы соответствовали лунной поверхности. Луноход испытывали в районе вулкана Толбачик. Когда аппарат запустили на Луну, то оказалось, что толбачинская площадка почти полностью совпала с поверхностью спутника Земли.

Нередко вулканы, которые считались потухшими, неожиданно оживают. В конце 1970-х годов на острове Кунашир, где расположен грозный современный вулкан с обманчиво-ласковым именем Тятя, местные жители поведали мне весьма поучительную историю, довольно точно отображающую возможности современной вулканологической науки. В 73-м году у них в Южно-Курильске выступал один из известнейших наших вулканологов, профессор, доктор наук, автор многих книг о вулканах. Он рассказывал о признаках, по которым можно опознать угрозу близкого извержения. Лекция прошла с большим успехом.

После лекции заинтересованные слушатели спросили у профессора, когда, по данным

науки, можно ожидать извержения вулкана Тятя. Вопрос не праздный: вулкан – вот он, из окна виден. Лектор успокоил собравшихся, обстоятельно разъяснив, что следующего извержения следует ожидать не ранее чем через сто лет. Все, довольные, разошлись по домам, а на следующее утро неожиданно началось сильное извержение Тяти, и в первых рядах бегущих видели уважаемого профессора.

Грозная и непонятная сила вулкана заставляет все время помнить об опасности и задумываться о том, как ее можно обойти. Вулкан, конечно, усиливает мистическую составляющую мышления. Идея Бога ближе для людей, которые живут рядом с вулканом, чем для людей, которые живут просто в горах. Вулкан напоминает живое существо. И вероятно, нет ничего удивительного в том, что люди с давних времен приписывали вулканам магические свойства и придумывали богов, связанных с вулканами. Например, сам Вулкан, который дал название этому образованию у древних греков и, наконец, трудолюбивый Гефест.

Мне дважды удалось побывать на Гавайях. Местное население там верит в богиню вулканов Пеле, которая с помощью извержений просушивает острова от сырости. В честь нее Международный астрономический союз (*International Astronomical Union*) даже назвал вулкан на спутнике Юпитера Ио, признанный самым вулканически активным телом Солнечной системы. Гравитационное влияние гиганта Юпитера пробуждает на поверхности его спутника множество серных вулканов.

Однако в одном все мифы народов мира сходятся: тревожить хозяина вулкана не стоит. Жаль только, что мы не можем, как Маленький принц, герой Экзюпери, прочищать вулканы на своей планете. Но возможно, мы научимся извлекать из них полезные ископаемые. Есть много месторождений, связанных непосредственно с вулканической деятельностью: очень широкие комплексы, начиная от золота и серы и кончая горячими водами.

Горячая вода – это важное полезное ископаемое. Исландцы гордятся, что на их острове нет ни одной дымовой трубы, потому что все топится только на геотермальном тепле. Гордиться своими геотермальными электростанциями и курортами могут и жители Камчатки. Например, в семидесяти километрах от Петропавловска-Камчатского расположен прекрасный курорт Паратунка. Геотермальная станция уже много лет обеспечивает их теплом и электричеством. Осталось лишь научиться извлекать вещества, содержащиеся в этой воде, поскольку на поверхность вместе с водой и теплом поднимается буквально вся таблица Менделеева.

И все-таки, что такое вулканы в нашей жизни? Враги или союзники? Убийцы они или, наоборот, создатели жизни? Когда погаснет последний вулкан, не превратится ли вулканология как наука из земной в науку о других планетах, в космическую? Ответ на этот вопрос до сих пор не найден. Именно в поисках ответа на него ученые вновь и вновь будут опускаться в кратеры вулканов, внимательно прислушиваясь к их грозному дыханию.

Вам странным кажется наш дом,
Лишь скалы голые кругом,
И солнце, что всплывает в океане,
Но не твердите нам о том,
Что на вулкане мы живем,
Ведь все мы существуем на вулкане.

Еще в квартире тишина,
Еще верна тебе жена,
И чай сияет в утреннем стакане,
Но зря надеешься, чудак,
Что и назавтра будет так, —
Ведь все мы существуем на вулкане.

Еще послушна и слепа

Кружит по улицам толпа,
Но держит враг за пазухою камень,
И кто сумеет предсказать,
Когда прольется кровь опять,
Ведь все мы существуем на вулкане.

Земля старей иных планет,
Но кто сегодня даст ответ,
Когда она во тьму Вселенной канет.
Уронят бомбу, и привет,
И мира не было, как нет —
Ведь все мы существуем на вулкане.

Можно ли управлять ураганом?

Вероятно, каждый из нас не раз сталкивался с такой картиной: стоит ясный солнечный день, не шелохнется ни травинка, ни листочек. Но вдруг неожиданно откуда-то налетает внезапный сильный ветер, и картина стремительно меняется, а что еще страшнее – иногда возникают смерчи. Крутящийся черный столб губит все на своем пути, вырывая с корнем деревья, закручивая и унося вверх автомобили, людей. Вспомним сказку «Удивительный волшебник из страны Оз», где девочку уносит прямо вместе с домом. Но помимо смерчей существуют еще ураганы и торнадо. Мне не раз приходилось встречаться с ними на бортах судов в океане. Как же справиться с разрушительной силой этих грозных явлений природы и эффективно противостоять им? Ответы на эти вопросы учеными пока не найдены.

В конце августа 2005 года весь мир испытал сильнейшее потрясение, увидев в теленовостях и на первых полосах газеты репортажи о бушующем на юге Соединенных Штатов урагане по имени «Катрина». Ураган нанес сокрушительный удар по американскому побережью Мексиканского залива. «Катрине» была присвоена самая высокая степень опасности. Скорость ветра в эпицентре достигала почти трехсот километров в час, а высота волн – девяти метров. Ураган двигался на восток в сторону Нового Орлеана. «Катрина» за считаные минуты практически уничтожила крупнейший город в штате Луизиана. После того как шторм прорвал защитную дамбу, уровень воды в восточной части города поднялся на четыре метра и достиг второго этажа жилых домов. Люди пытались спастись всеми доступными средствами, но все же многие оказались бессильны перед бушующей стихией. Общее число погибших в штатах Луизиана и Техас превысило тысячу человек. Ущерб составил более 40 миллиардов долларов.

Слово «ураган» возникло у аборигенов Карибского моря, слово «тайфун» родилось в Юго-Восточной Азии и переводится как «резкий ветер». Термин «циклон» появился в Древней Греции и в буквальном переводе означает «кольцо змеи» – этим подчеркивается, что закручивающийся воздух уносится вверх.

Чаще всего ураганы, они же тайфуны и тропические циклоны, возникают над теплыми водами Мирового океана в тропической зоне, где температура воды примерно 26-27 градусов по Цельсию. В условиях высокой температуры поверхности океана и атмосферной неустойчивости происходит очень быстрый подъем теплых воздушных масс в средние слои атмосферы – в так называемую тропосферу. И начинается конвективный процесс, то есть попросту перемешивание. В вихревой системе, называемой циклоном, атмосферное давление понижается к центру и вблизи поверхности земли воздушное течение, направленное к центру, имеет вращательную составляющую. Образование урагана над океаном начинается с конденсации огромных масс водяного пара. При этом выделяется большое количество тепла, что усиливает восходящие потоки, а давление продолжает падать, и образуется мощная облачность, и, конечно, выпадают обильные дожди.

Происходит это так: сначала возникает область пониженного давления, называется она «тропическая депрессия». Затем она оформляется в тропический циклон. У поверхности океана очень теплый воздух, а вот в средней тропосфере на высоте трех-пяти километров низкая температура – вот тогда возникает очень интенсивная конвекция. И в этом случае барические градиенты, то есть поле давления, которое тоже очень быстро меняется на небольшом пространстве, вызывает сильные ветра, а они, в свою очередь, поднимают волны.

Это ветровое волнение очень мощное. Оно вызывает волны высотой с пяти-шести, а иногда даже и десятиэтажный дом. Обрушиваясь на побережье, они смывают все на своем пути на расстоянии нескольких сотен метров. Естественного стока рек не происходит, потому что сильный ветер гонит волну в другую сторону. В реки поступает огромное количество океанской воды: начинается наводнение, реки запираются. Это невозможно предотвратить никакими доступными средствами. Обычно тропические циклоны обладают колоссальной массой воды и сопровождаются мощными ливнями. В Мексиканском заливе, на юго-востоке Соединенных Штатов, некоторые города находятся ниже уровня моря, и когда размываются дамбы, как было с тропическим ураганом «Катрина», тогда действительно возникает настоящая катастрофа.

Ко всем несчастьям, обрушившимся с небес, прибавляются осадки, которые ураган приносит с собой. За сутки может выпасть годовая норма дождя, например. Почва не успевает впитать такое огромное количество влаги. Если выход из океана тропического циклона или урагана происходит в районе крупного города, наподобие такого, как Новый Орлеан, то трагедия неминуема. Городской асфальт не дает воде впитываться, и подъем уровня воды происходит очень быстро. Стремительно разливаясь, вода закрывает огромные территории и жилые дома.

Тропические циклоны различны по своей интенсивности. Наиболее сильные называются ураганами. Количество их в Тихом и в Атлантическом океанах примерно 9-10 в год. В свое время 2005 год побил вообще все рекорды по силе и частоте ураганов. Но почему-то все они обычно носят красивые женские имена: «Сильвия», «Рита», печально известная «Катрина». Не потому ли, что названия им дают, как правило, ученые-мужчины, которые хорошо знакомы с неукротимой яростью женского характера?

Традиция ученых называть ураганы именами своих подруг возникла еще в 40-х годах прошлого века. В 1953 году Национальный центр изучения ураганов даже составил списки таких женских имен. И вплоть до 78-го года прошлого века все ураганы носили нежные женские имена. Возможно, это было связано еще и с тем, что если смотреть сверху на тропический циклон, он представляет собой легкие и пушистые на вид, очень красивые спиралевидные облачные скопления. На самом деле разрушительная сила у этих тропических циклонов невероятная. Такое несоответствие внешности и существа часто мужчины ассоциируют с женщинами. Начиная с середины 1980-х годов, тропические циклоны носят и мужские имена. Например, до сих пор помнится один из самых разрушительных тропических ураганов «Эндрю». Печальную память о себе оставил в 2004 году невероятно сильный тропический циклон «Иван Грозный». Высота волны, вызванной силой его ветра в Мексиканском заливе, достигала 27 метров, а экономический ущерб составил 13 миллиардов долларов.

Как только тропическая депрессия перерастает в тропический ураган, ей сразу присваивается одно из следующих имен в списке, который расположен в алфавитном порядке: A, B, C, D, E, F и так далее. В 2004 во Флориде наделал бед ураган «Иван», на букву I, в 2005 году на букву K – «Катрина» и R – «Рита». Система наименования ураганов рассчитана на целых шесть лет вперед. Каждому урагану назначена буква латинского алфавита, а каждой букве – человеческое имя. По этой системе названия расписаны на каждый год. Через шесть лет нумерация стирается и начинается по новой с первой буквы алфавита. Долгие годы максимальное число ураганов за год в Атлантическом океане соответствовало числу 21. В 2005 году все рекорды по годовому количеству ураганов были побиты, и, поскольку имен заранее не запасли, пришлось после того, как двадцать первый ураган в Атлантике уже

прошел, последующие ураганы обозначать просто греческими буквами: альфа, бета, гамма, дельта.

Надо отметить, что если ураган особенно разрушителен, то имя, присвоенное ему, вычеркивается из списка навсегда. Например, больше никогда урагану не будет присвоена имя «Катрина». Этот ураган стал для жителей побережья Мексиканского залива трагедией, ужасающие последствия которой не скоро сотрутся из памяти людей.

Катастрофы такого масштаба нередко порождают самые невероятные теории. Американский метеоролог Скотт Стивенс, например, выступил с весьма неожиданным заявлением. Он считает, что разрушительные ураганы «Катрина» и «Рита» имеют искусственное происхождение и были созданы при помощи секретного погодного оружия, разработанного российскими учеными. В качестве доказательств Стивенс продемонстрировал ряд космических снимков, на которых видно, что ураган был вызван так называемым акустическим интерферометром – генератором, порождающим сильные магнитные излучения, поддерживаемые световыми колебаниями высокой частоты. Ученый указывает также на загадочные помехи, которые наблюдались в радиоэфире на коротких волнах. Все это, говорит он, является доказательством существования русской машины управления погодой.

В ведении Нижегородского научно-исследовательского радиофизического института находится некогда секретный радиофизический полигон «Сура», на котором и расположена загадочная установка. Неужели это и есть то самое страшное метеорологическое оружие, которое может вызвать такие ураганы?

К полигону «Сура», расположенному в 150 километрах от Нижнего Новгорода, ведут непроходимые дороги. В глуши среди леса на огромном поле несколько ангаров, антенны и сверхмощные излучатели. В разгар холодной войны этот полигон считался передовым рубежом военной науки и вселял за океаном самые страшные опасения. Неужели прав американский метеоролог и на самом деле Россия обладает таким грозным оружием? Ведь научно-исследовательская установка «Сура» на самом деле была создана советскими учеными в конце 70-х годов. Что она собой представляет и каким образом работает? Сотрудник нижегородского Научно-исследовательского радиофизического института (НИРФИ), кандидат физико-математических наук Юрий Токарев рассказывал мне, что «Сура» состоит из трех мощных радиопередатчиков, каждый из которых соединен с секцией антенны ПДД. Три передатчика работают на три секции антенны. Излучение трех передатчиков суммируется, тем самым усиливаясь, и посылается в ионосферу. Такое устройство может решить задачи загоризонтной радиолокации, радиоразведки, радиопротиводействия, но создать ураган оно не сможет.

Мощные радиопередатчики преобразуют свою мощность в радиоволны, которые уходят от передатчиков в космическое пространство – ионосферу. А для того, чтобы эта мощность излучалась, нужна антенна. Это уникальная разработка ученых НИРФИ. Сама антенна состоит из 144 крестообразных электрических вибраторов, объединенных в ряды по 12 элементов в каждом. Исключительно интересной особенностью этой антенны является то, что она может работать и как приемная антенна, то есть принимать излучение, приходящее извне, в первую очередь из космического пространства. Эта антенна, единственная в настоящее время в мире, получает очень интересную информацию о космическом радиоизлучении Галактики и дискретных космических радиоисточниках.

В 1970-х годах у ученых НИРФИ родилась идея путем нагрева ионосферы создать в ней искусственное радиозеркало. Если бы такое радиозеркало, иначе говоря, линза в ионосфере была бы создана, то она бы стократно усиливала плотность потока космического радиоизлучения, идущего на землю от точечных так называемых дискретных источников. Для осуществления этой идеи была создана удивительная радиоастрономическая установка – стенд «Сура». К сожалению, эксперимент по созданию искусственной линзы в ионосфере не увенчался успехом. Поэтому сегодня эту установку используют как астрономический инструмент для исследования космического радиоизлучения.

Радиолокационный инструмент – радар, который исследует радиоэхо от объектов

ближнего Космоса, в качестве которых могут выступать Луна, солнечный ветер, магнитосфера. И наконец, это тоже радар, но уже наземно-космический радар, когда радиоволны нашего стенда могут быть приняты в глубоком далеком Космосе на космических аппаратах.

Ионосферную оболочку ученые называют космической плазменной лабораторией. В ней можно моделировать и изучать те процессы, которые происходят в любых плазменных образованиях. Например, таких, как термоядерная реакция.

Когда создавался термоядерный реактор, одной из главных проблем была проблема нагрева плазмы: чем ее нагреть, ну, не керосиновой же лампой. Выяснилось, что оптимальный вариант – это оптическое излучение электромагнитной энергии, которая нагревает плазму. Таким же образом теоретически нагревается и ионосфера. И как раз установка «Сура» служит для того, чтобы нагревать слои ионосферы. На первый взгляд этот процесс носит совершенно мирный характер. Но ведь мощное радиоизлучение перед тем, как начать взаимодействовать с ионосферой, проходит нижний слой атмосферы, в котором, как нам известно, и зарождаются различного рода погодные явления: ураганы, смерчи и тайфуны. И возможно, проходя через нижний слой атмосферы, излучение от установки произведет погодное возмущение?

По словам доктора физико-математических наук Владимира Фролова из НИРФИ, в атмосфере при этом ничего не происходит, поскольку электромагнитная волна до некоторых пределов с нейтральной атмосферой не взаимодействует, и поэтому радиоволны проходят спокойно. За счет большой антенны излучение концентрируется в узком пучке и направляется вертикально вверх в ионосферу. В этом смысле установка создает гораздо меньше помех, чем обычные радиовещательные передатчики.

Но если провести еще один эксперимент: попробовать увеличить мощность излучения в тысячу раз, то, возможно, произойдут те процессы, которые будут действовать на атмосферу и вызовут ураган? По словам ученых, все эксперименты, проводимые этой установкой, абсолютно безопасны и контролируемы. Прямое увеличение мощности не даст нужного эффекта: увеличивается орошение, нагрев, но это не приводит ни к каким катаклизмам, потому что Солнце в миллионы раз мощнее, чем можно сделать даже в самом гипотетическом случае.

Разумеется, здесь нельзя отрицать появление какой-то новой физики. Критическое воздействие таких увеличений мощности излучения могут вызвать необъяснимые явления из-за пробоя ионосферы, но это уже из области фантастики. А в реальности все происходит довольно спокойно, как говорится, без шума и пыли. Электромагнитная установка не вызывает никаких природных катаклизмов. Приходится разочаровать американского метеоролога Скотта Стивена: российская установка «Сура» не может вызывать таких природных катаклизм, как ураганы, смерчи, циклоны. Все заявления американского ученого не имеют научных оснований, являются плодом его разыгравшегося воображения. Но все же беспокоит вопрос: а вдруг очередной эксперимент, проводимый на данной установке, выйдет из-под контроля?

Владимир Фролов считает, что проводимые эксперименты не могут быть спусковым крючком, поскольку установка воздействует на внешнюю оболочку – на ионосферу, и воздействия эти несопоставимы с воздействием того же самого солнечного ветра. То есть если уж что и дернет, то солнечный ветер. Вспышка на Солнце – и приходящий от нее солнечный ветер гораздо сильнее возмущают магнитосферу и ионосферу. Энергия от установки и энергия, идущая от Солнца, несопоставимы.

Установки, аналогичные «Суре», есть не только в России, но и в Норвегии и США. Расположенный на Аляске комплекс HAARP, в отличие от «Суры», засекречен до сих пор. Американскую установку даже защищают зенитно-ракетные комплексы «Пэтриот». Тот же Скотт Стивенс отмечает, что эти установки могут быть использованы для создания природных катаклизмов: ураганов, наводнений, что может привести к массовой гибели людей. В отличие от них, российская установка «Сура» – сугубо мирное сооружение, которое в основном используется для изучения околоземного пространства.

Хотя существует теоретически, видимо, возможность моделирования торнадо и ураганов и их использования. Например, российские ученые занимаются теоретической разработкой моделей торнадо, и есть мнения, что добавление определенных веществ в уже существующие, в резвившиеся торнадо, например воды, песка, металлических стружек, может во много раз усиливать его мощность. Нельзя отрицать, конечно, что деятельность человека подошла к тому, что мы можем влиять на окружающую среду, и на погоду в том числе. Существуют просто разные масштабы ее действий. Разработаны способы обезвоживания облаков, вызывания осадков, осаждения тумана. Но это можно осуществлять на локальных территориях – в несколько десятков километров. К сожалению, ученые пока бессильны предотвратить такие грозные явления, как ураганы и смерчи.

В ночь с 20 на 21 июня 1998 года в Москве и Московской области разыгрался страшный ураган. Скорость ветра достигала 30-35 метров в секунду. На расстоянии 100 километров атмосферное давление отличалось на 30 миллибар. Шквалистый ветер и дождь сделали свое черное дело: оказались обрушены линии электропередачи, повалены огромные деревья, сорваны рекламные щиты и покрытия с крыш домов. Обломки различных конструкций как чайки летали над российской столицей. Стихия повредила огромное количество автомобилей и даже разрушила часть кремлевской стены. Среди москвичей были погибшие и раненые.

Такие страшные погодные явления метеорологи называются смерчами. Зарождаются смерчи так же, как ураганы, как правило, над акваториями. Но при выходе на сушу в течение трех-четырех дней либо они распадаются, либо могут усиливаться, и масштаб их воздействия как бы небольшой – две-три тысячи метров, зато энергия колоссальная. Они приводят к огромным разрушениям. Надо сказать, что территория России тоже находится в области действий ураганов и смерчей. Это, прежде всего, конечно, Курило-Камчатская зона, где происходят все время землетрясения, цунами, ураганы. Но это и область Северного Кавказа и Кавказа вообще. И надо сказать, что ураганы распространяют свое действие все дальше и дальше. Не так давно довольно сильный ураган был в Москве, чего раньше не наблюдалось. Вообще на поверхности нашей планеты действия ураганов расширяются. В летний период температура вод в Черном море составляет 26-27 градусов и возникают условия для зарождения урагана. Конечно, не такого масштаба, как в тропиках, но все же довольно чувствительного. Как правило, они зарождаются и распадаются над самой акваторией Черного моря, но иногда выходят и на континент. Далее чем на несколько сотен метров они не продвигаются – они маломощные. Но при этом, если они все-таки перемещаются, возникают очень негативные явления. Они точно так же не позволяют горным рекам стекать в Черное море, поэтому начинаются наводнения. Мощные ветры разрушают жилье, приводят иногда и к гибели людей.

На сегодняшний день ученые-метеорологи могут только спрогнозировать интенсивность и направление опасных климатических явлений, и то не всегда точно. После своевременного прогнозирования важнейшей задачей являются предупреждения. Здесь необходимо использовать все доступные средства: радио, телевидение, другие способы оповещения. К сожалению, на сегодняшний день в России не выработаны общие правила и рекомендации для населения, которые можно было бы эффективно использовать в случае возникновения разного рода природных катаклизмов. Остается надеяться только на себя и использовать печальный опыт людей из стран, переживших эти ужасные катастрофы.

Хотя погодного оружия сегодня, слава богу, пока как будто не существует, от этого не легче, потому что в таком случае нашим главным противником выступает природа. Значит, ученые должны думать о том, что можно противостоять ее натиску, искать пути защиты от неожиданных ураганов, торнадо, смерчей и прочей погодной нечисти.

Я усвоил за долгие годы,
И теперь, и во все времена,
Трудно милостей ждать от природы,
Потому что коварна она.

Небосвод безмятежен и светел,
Но светило садится в туман.
Кто посеять задумает ветер,
Тот назавтра пожнет ураган.
Загремит в небесах канонада,
Закружится стремительный смерч,
Засвистит, как разбойник, торнадо,
Принося тебе пыльную смерть.
И заплачут испуганно дети,
И на берег пойдет океан.
Кто посеять задумает ветер,
Тот назавтра пожнет ураган.
У природы воруя секреты,
Умеряйте научную прыть:
Трудно вызвать явление это,
Но гораздо трудней усмирить.
Расставляя противнику сети,
Ты и сам угадаешь в капкан.
Кто посеять задумает ветер,
Тот назавтра пожнет ураган.
Снова век начинается жесткий,
Снова прут дураки на рожон,
И кричат о войне отморозки
И в России, и за рубежом.
Жить мне мало осталось на свете,
И спешу я напомнить врагам:
Кто посеять задумает ветер,
Тот назавтра пожнет ураган.

Когда утонет Санкт-Петербург?

На гранитном спуске к Неве, на морском краю набережной Лейтенанта Шмидта, рядом с воронихинской колоннадой моего родного Горного института, расположен так называемый футшток. Это старинное специальное устройство, большая вертикальная линейка, которая постоянно измеряет уровень невской воды. Причем деления на этой огромной линейке по многовековой традиции нанесены в британских дюймах. Такой же футшток находится в Кронштадте. Кронштадтский футшток является одним из главных в мире по отсчету уровня морской воды. Сейчас уровень моря нормальный.

Но что будет завтра, что будет через год, что будет в период следующего наводнения? Угрожает ли Петербургу судьба невидимого града Китежа, по легенде находившегося на берегах озера Светлояр, в 1237 году во время татаро-монгольского нашествия опустившегося навсегда под воду и ставшего «Русской Атлантидой»?

На холодной озерной перкали
Черной ряби славянская вязь.
Город Китеж идет в зазеркалье,
Отраженьем своим становясь.
Помолись чудотворной иконе,
Чтобы близкой избегнуть беды.
Разлетятся татарские кони
И застынут у самой воды.

Обернувшись серебряной тканью,
Сберегая свой праведный люд,
Город Китеж ушел в зазеркалье,
Не дожив до раскола и смут.
Эту северную Атлантиду
Не отыщет никто никогда.
Только вдруг под придонною тиной
Заблестит куполами вода,
И на льду, заметенном метелью,
Ожидая над лункой улов,
Рыболовы услышат с похмелья
Тихий благовест колоколов.

С самого своего основания Санкт-Петербург, чье трехсотлетие мы отмечали в 2003 году, неоднократно подвергался катастрофическим наводнениям и угрозе окончательного затопления. Не зря многие современники Петра Великого и его потомки считали, что он основал столицу Российской империи на гиблом месте. Достаточно вспомнить зловещее пророчество «Петербургу быть пусту!», будто бы изреченное его первой, нелюбимой женой Евдокией Лопухиной перед насильной отправкой ее в монастырь.

На стенах старинных питерских зданий до сих пор можно увидеть отметки двух самых катастрофических наводнений в истории города на Неве: знаменитого наводнения 1824 года, воспетого Пушкиным в поэме «Медный всадник», и не менее опустошительного наводнения, произошедшего ровно сто лет спустя, в 1924 году. На набережной реки Мойки у самого широкого в городе Синего моста на Исаакиевской площади близ здания Всероссийского института растениеводства имени Н.И. Вавилова стоит гранитный обелиск, увенчанный трезубцем (атрибутом Нептуна, повелителя водной стихии), с металлическим пояском, показывающим высоту наводнения 1824 года.

Сейчас, уже в начале XXI века, продолжается спор о возможном затоплении Санкт-Петербурга в будущем и о возможности новых катастрофических наводнений. Вспомним пушкинские строки:

…Красуйся, град Петров, и стой
Неколебимо, как Россия,
Да умирится же с тобой
И побежденная стихия;
Вражду и плен старинный свой
Пусть волны финские забудут
И тщетной злобою не будут
Тревожить вечный сон Петра!

Стихия, однако, не умирилась, и злоба волн не унялась. Утром 23 сентября 1924 года ничто не предвещало наводнения, но около полудня с Финского залива подул порывистый западный ветер, Нева и каналы стали «набухать». В один час 20 минут вода поднялась на 5 футов (152,4 см) выше ординара. С Петропавловской крепости раздались первые пять предупредительных выстрелов. Через полтора часа вода пошла на город. К 5 часам утра буря

достигла наивысшего напряжения. Зимний дворец и Исаакиевский собор представляли собой острова, возвышавшиеся посреди половодья.

Петербург, надо сказать, не одинок в своей беде. Многие старинные европейские города по тем или иным причинам систематически страдают от наводнений. В их числе не только приморские города, такие, как Венеция или Гамбург, но и далекие от моря вроде стоящей на Влтаве Праги или расположенной на Дунае, второй европейской реке после Волги, Вене. Все города, стоящие на берегах рек, могут неожиданно стать объектом наводнения, когда из-за проливных дождей или таяния льда запруживаются речные протоки.

Теперь же, по прогнозам некоторых ученых, Петербургу угрожает катастрофическое по своим масштабам и последствиям наводнение с подъемом уровня воды до пяти и более метров. И тут самое время вспомнить легенду о невидимом граде Китеже. Однако там по Господней воле город просто опустился на дно озера, чтобы спастись от разорения татарскими ордами. Говоря научным языком, произошла трансгрессия, опускание участка суши.

Санкт-Петербург с момента своего основания страдал от наводнения около трехсот раз. При подъеме уровня воды в Неве от 161 до 210 сантиметров наводнение классифицируется как опасное. 66 раз в городе происходили наводнения особо опасные, с уровнем подъема воды от 211 до 299 сантиметров. А вот наводнение с уровнем воды более 300 сантиметров относительно нуля Кронштадтского футштока называют уже катастрофическим.

Самое крупное наводнение в истории города произошло 19 ноября (*7 ноября – по старому стилю*) 1824 года. Сильный западный ветер поднялся ночью, и уже утром уровень воды был крайне высоким. Чтобы представить себе наглядно масштаб и уровень воды во время этого наводнения, взгляните хотя бы на каменных сторожевых львов (*«с подъятой лапой, как живые»*) у дома князя Лобанова-Ростовского на Адмиралтейском проспекте. На одном из них спасался от грозной стихии пушкинский Евгений. Ведь Невская вода лизала подошвы героя «Медного всадника»:

…И он, как будто околдован,
Как будто к мрамору прикован,
Сойти не может! Вкруг него
Вода и больше ничего!
И, обращен к нему спиною,
В неколебимой вышине,
Над возмущенною Невою
Стоит с простертою рукою
Кумир на бронзовом коне.

Затопление набережных и центра города начиналось внезапно. Вода тогда поднялась до отметки 421 сантиметр. Из-за возникшей паники наводнение привело к многочисленным человеческим жертвам. Другое катастрофическое петербургское наводнение произошло ровно через столетие после описанного Пушкиным. Это наводнение 23 сентября 1924 года, которое принесло много бед и неприятностей.

Откуда эти катастрофические наводнения? Прав ли был Великий Петр, заложивший будущий город в болотистом и систематически затопляемом месте? Мнения ученых на этот счет принципиально разделились.

Так, один из крупнейших отечественных морских геологов и специалистов по Балтийскому морю, заведующий отделом морской геологии Всероссийского научно-исследовательского геологического института, доктор геолого-минералогических наук, профессор Михаил Александрович Спиридонов полагает, что Санкт-Петербург ждет судьба града Китежа. Он основывается на том, что город находится на довольно интересном с геологической точки зрения месте. Всего-то около шести тысяч лет назад, то есть совсем недавно с геологической точки зрения, территория Петербурга, как и все пространство современного Балтийского моря, была покрыта достаточно глубоким и соленым водоемом,

получившим название Литориновое море. Вопреки распространенному мнению о том, что Петр I построил новую столицу государства Российского на болотах, Северная Венеция на самом деле находится на огромной морской песчаной террасе, тоже не лучшем фундаменте для крупного города. Территория, на которой стоит город, много раз заливалась морем или крупными пресноводными озерами, в частности Ладожским озером, по своим размерам вполне соответствующим морю. Петербург расположен на очень узком перешейке между Финским заливом и Ладожским озером, который был затоплен примерно две с половиной тысячи лет назад в результате повышения южного берега Ладоги. Следствие этих геологических процессов мы отчетливо наблюдаем в практически ежегодных наводнениях, которые доставляют жителям Санкт-Петербурга большие неудобства.

Что мы только за век свой не видели,
Ленинграда привычные жители:
И чужие в ночи истребители,
И разрушенный бомбою дом.
Но в ненастную пору осеннюю
Может в город прийти наводнение,
И суровое это явление
Переносим мы все же с трудом.

Забываем не слишком ли скоро мы
За делами и за разговорами
За домашними плотными шторами,
Что неслышной бывает беда,
Что – какой бы ни век, ни эпоха вам,
Все равно – хорошо или плохо вам, —
По Садовым, Сенным и Гороховым
Заливает подвалы вода?
Прекратим же ненужные прения,
Наберемся побольше терпения,
И ученых досужие мнения
В строгом сердце своем зачеркнем.
Пусть твердят, что напрасны волнения,
Знаем все мы давно тем не менее,
Что бедою грозит наводнение,
Если вдруг позабудут о нем.

Что мы только за век свой не видели,
Ленинграда усталые жители!
Спим тревожно мы в нашей обители,
Репродуктор включив перед сном,
Потому что порою осеннею
Может в город прийти наводнение,
И суровое это явление
Переносим мы все же с трудом.

Мы внезапного ждем объявления, —
Твердо помнит мое поколение:
Обернется бедой наводнение,
Если вдруг позабудут о нем.

Существует, однако, и другая точка зрения. Если верить тектонической карте, Петербург

расположен на так называемом Балтийском или, как его еще иногда называют, Фенноскандинавском щите, который поднимается под действием изостазии (состояния равновесия масс земной коры и мантии). Таким образом, город должен не опускаться, а, наоборот, подниматься вместе с этим щитом. Так грозит ли затопление Санкт-Петербургу с позиций современной тектоники?

Мой учитель – змечательный российский ученый, профессор Олег Георгиевич Сорохтин (*1927-2010*) считал, что не грозит, потому что вся Фенноскандия (так с конца XIX века ученые называют Скандинавский и Кольский полуострова, Финляндию и Карелию), на краю которой находится город на Неве, сейчас поднимается после того, как ледник последнего оледенения Земли – Вюрмского – растаял. Под тяжестью ледника 12 тысяч лет назад Фенноскандия опустилась. Сейчас, когда тяжесть ледника исчезла, континентальная кора под бывшим ледником поднимается. Так, в Ботническом заливе это происходит со скоростью примерно сантиметр в год. В районе Петербурга скорость «всплытия» меньше, но процесс аналогичен.

Профессор М.А. Спиридонов, оспаривая это мнение, указывает на то, что город на Неве не относится к Балтийскому щиту, а находится за нулевой линией поднятия, уже в области тектонического, регионального опускания. Верно ли это? Ведь между Балтийским щитом и местом расположения Санкт-Петербурга нет никаких глубинных разломов. Значит, Питер все-таки на щите, причем в геологическом смысле, а не в древнегреческом. Но дело в том, что он находится на самом краю Балтийского щита, очень прочно связанного с Русской платформой, образовавшейся примерно 1,9 миллиарда лет назад. С тех пор это единый прочно спаянный тектонический блок, поэтому подъем Балтийского щита вызывает и подъем смежных частей Русской платформы. Кроме того, Спиридонов считает, что в районе Петербурга на краю Балтийского щита происходят дифференцированные блоковые движения, часть из которых указывает на его погружение, хотя и с небольшими скоростями. Так что тектоническая основа для затопления города на Неве все же существует.

Эта, казалось бы, чисто научная полемика между двумя уважаемыми учеными не может не волновать каждого петербуржца. Мне, как ленинградцу и блокаднику, безусловно, хочется, чтобы правым в этом споре оказался О.Г. Сорохтин, который указывал на то, что петербургские наводнения происходят не за счет тектонических движений, а потому, что циклоны, проходя через центр Балтийского моря в том месте, где находится Ботнический залив, пересекаются с самой Балтикой. Из-за низкого давления в циклоне поднимается уровень воды, когда же циклон уходит, то гигантский водяной горб разрастается во все стороны, в том числе и по направлению к Финскому заливу. Масштаб наводнения напрямую зависит от интенсивности циклона. Если к берегу Финского залива приходит очень сильный циклон с низким давлением в центре, то стоит ждать большое наводнение, возможно, даже катастрофическое.

Такое наводнение, прежде всего, приведет к разрушению всей береговой линии, нарушит систему накопления осадков, из-за чего произойдет крупное заиление – перенос различных масс, в том числе и загрязненных, которых немало вокруг города. Там, где был нормальный песчаный покров на дне, вдруг появляется голая плотная осадочная порода, песок весь куда-то унесен, исчез, размыт, или, наоборот, там, где была достаточно нормальная, песчаная ситуация на поверхности, возникают какие-то илы, которые завалили эту поверхность – произошло обмеление. Кардинальные изменения нормальной геологической ситуации – вот что такое последствия наводнения.

При этом разрушатся петербургские набережные, затопленными окажутся ценнейшие памятники архитектуры, истории и культуры, имеющие мировое значение. Из-за того, что Санкт-Петербург расположен на заболоченной в свое время морской террасе, раскиснут и поплывут фундаменты зданий и здания рухнут. При наводнении, достигающем пятиметрового уровня, большая часть старых фундаментов может не выдержать такого подъема воды. Хотя Питер за триста лет своей истории достаточно вырос, все равно подобное наводнение целиком охватит не только исторический центр, но и большую часть города.

Идея создания целого комплекса гидротехнической защиты города появилась уже в

конце 20-х годов прошлого столетия. Однако драматические события, происходившие в нашей стране в 30-е годы, не дали осуществиться этому проекту, и вспомнили о нем только в середине XX века после очередного крупного наводнения. Целых двадцать лет было потрачено на новые проектные разработки, и только в 1979 году строительство, наконец-то, начали. Теперь одиннадцать дамб Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений должны уберечь город на Неве от дыхания грозной стихии.

Так угрожает ли Петербургу судьба легендарного невидимого града Китежа? Если верить профессору Спиридонову, положившему в основу своей гипотезы геологические факторы, и оперировать понятием времени в десятки тысяч лет, то, к сожалению, приходится признать, что в будущем неизбежно наступит такой период, когда территория города на Неве вновь покроется морской водой. Однако при этом не следует забывать о том, что в запасе у ученых еще достаточно времени для того, чтобы придумать новые более совершенные способы защиты Петербурга от наводнений.

Все, что прежде я не видел годами,
Вижу, словно в освещении резком.
Я стою на недостроенной дамбе
Меж Кронштадтом и Сестрорецком.
Чайка белая кружится устало.
Жжет лицо прикосновение влаги.
Рядом грузные пыхтят самосвалы,
И опоры городят работяги
Бьет по берегу волна однозвучно
И о камни разбивается в пене.
«Торопитесь, – говорит, – потому что
Приближается пора наводнений».
Все события из памяти стерты,
Их сегодня и следа не ищи ты.
Эти ставшие руинами форты
Были грозною когда-то защитой.
Не вчера ли мы при тлеющей лампе
Подыхали в окруженье немецком?
Я стою на недостроенной дамбе
Меж Кронштадтом и Сестрорецком.
Ветер Балтики крепчает нагонный,
Подгоняя: «Поспешайте, не ждите!»
За спиною дворцы и колонны,
За спиной исчезающий Питер.
Объявление звучит штормовое.
Перечислить я сумею едва ли,
Сколько раз с неугомонной Невою
Понапрасну земляки воевали.
Но проливами становятся реки,
И ученые расчислили точно:
То, что было в Девятнадцатом веке
И в Двадцатом – это только цветочки.
Неприятно вместо добрых напутствий
Нам напутствия слышать такие.
Неужели Петербургу быть пусту,
Как пророчила ему Евдокия?
Угрожает нам соленым напитком
Новый век, что не пройдет стороною.

Представляется наивной попытка
От него отгородиться стеною.
Эту дамбу потомки в финале
Раскопают наподобие Трои,
Потому что все, что мы начинали,
Никогда не успевали достроить.
Были с детства мы к лишениям стойки,
Но лихие не рассеялись чары:
Лишь руины мы встречали и стройки,
Как заметил мой приятель Анчаров.
А под старость так хотелось и нам бы
Хоть немного помечтать о хорошем!
Я стою на недостроенной дамбе
Между будущим веком и прошлым.

Нужна ли России Антарктида?

Антарктида стала последним материком, открытым на земном шаре. Произошло это всего два столетия назад – в начале XIX века. Антарктический континент не похож на другие, он покрыт толщей льда, и никто, кроме пингвинов, здесь не живет. Это послужило основой для известного романа французского писателя Анатоля Франса «Остров пингвинов». Только в середине XX столетия Антарктида, где температура опускается ниже 80 градусов по Цельсию, стала объектом пристального изучения ученых из разных стран. В этом комплексном изучении большое участие принимали советские, а потом и российские ученые. В нашей стране ежегодно организовывались дорогостоящие экспедиции в Антарктиду. Сейчас, в начале XXI века, стоит вопрос: а стоит ли тратить деньги и другие ресурсы на изучение этого далекого континента? Нужна ли России Антарктида?

Антарктида – материк в центре Антарктики. 99 % ее территории покрыто льдом. Свободные ото льда участки встречаются в виде оазисов. Средняя температура зимой здесь колеблется от минус 60 до минус 80 градусов по Цельсию, а летом – от минус 30 до минус 50 градусов. Некоторые ученые полагают, что низкие морозные температуры и чрезвычайно высокая сухость воздуха опасны для человека, поскольку обморожение верхушек легких может вызывать рак. Не знаю, правда это или нет, но трое из моих коллег-геологов, вместе с которыми я работал в Научно-исследовательском институте геологии Арктики, по возвращении с Южного полюса буквально сгорели от быстротечного и необъяснимого рака легких.

Образование Антарктического материка относится к далекому геологическому прошлому Земли. Около 260-270 миллионов лет до нашей эры, на границе Перми и Карбона, распался единый суперконтинент Пангея, объединявший практически всю сушу. Одна из частей Пангеи переместилась к Южному полюсу. На отколовшемся материке сохранялся умеренный климат, росли широколиственные леса, так как течения формировавшихся в то время Атлантического и Тихого океанов, достигая берегов материка, согревали не только его, но и всю территорию вокруг. Около 60 миллионов лет назад от полярного континента отделилась часть, которую мы теперь называем Австралией. Между ними образовался океан, который увеличивается до сих пор и считается частью Южного океана, омывающего берега Антарктиды. Около 40 миллионов лет назад между Антарктидой и Южной Америкой сформировался пролив, известный нам теперь как пролив Дрейка. Вокруг Антарктиды возникло сквозное циркумполярное океаническое течение, которое подобно Великой Китайской стене, отделило Антарктиду от климатических зон всей остальной планеты. Со времени образования этого суперантарктического течения началось охлаждение антарктического континента и образование постоянного ледника.

Открыть таинственный материк пытался еще знаменитый британский мореплаватель Джеймс Кук (*1728-1779*), который начал плавания в южных широтах еще в XVIII веке. В то время ученые полагали, что не может быть того, чтобы вся суша находилась на Севере, а на Юге был бы только океан, – в этом случае Земля должна перевернуться. Поскольку этого не случилось, то на юге должна существовать суша, которая уравновешивает сушу на севере. На всех старинных картах изображали эту, еще не открытую, сушу, присвоив ей название Terra Australis Incognita, то есть Неизвестная южная земля. Само название Australis закрепилось, как мы знаем, за другим материком, поскольку, когда ее открыли, все решили, что это и есть Антарктида. Незадолго до гибели Кук сделал в своем дневнике такую запись: «Там такие льды и такие условия, что земли там, скорее всего, нет, а если даже и есть, то люди никогда не смогут ее открыть». Тем не менее эту землю открыли.

16 января (по новому стилю – 28 января) 1820 года берега Антарктиды увидели русские мореплаватели Михаил Петрович Лазарев (*1788-1851*) и Фаддей Фаддеевич Беллинсгаузен (*1778-1852*). На шлюпах «Восток» и «Мирный» они обогнули ледяной континент и составили его первый атлас. Уже в конце XIX века большинство географов мира загорелись идеей исследования Антарктики. Сюда одна за другой отправлялись экспедиции из разных стран. 14 декабря 1911 года на Южном полюсе водрузила норвежский флаг экспедиция Руальда Амундсена (*1872-1928*). Примерно через месяц полюса достигла экспедиция во главе с Робертом Скоттом. Когда изможденные непосильной дорогой и холодами британские полярники увидели норвежский флаг, это добило их окончательно. Такого удара судьбы они перенести уже не смогли – экспедиция и сам Скотт погибли.

Дойти до полюса, дойти
До полюса, дойти до точки,
Берез зеленые листочки
Припоминая по пути.
Туда, где не видать ни зги,
Привязанным к разбитым нартам,
Приникнув к компасу и картам
Лицом, распухшим от цинги.
Лететь сквозь вьюгу и мороз,
Ступая в сотый раз на грабли,
На обреченном дирижабле,
Что разобьется о торос.
Плыть на убогом корабле,
Не приспособленном к ледовым
Объятиям, чтоб после вдовы
Носили траур на Земле.
Хрипя национальный гимн,
Вцепиться в полюс первым в мире,
Чтоб не достался он ни Пири,
Ни Амундсену, ни другим.
Какая пагубная страсть,
Покоя не давая нервам,
Гнала их в ледяную пасть
В надежде оказаться первым?
За гибельное ремесло
Поднимем чару с влагой горькой,
За тех, кому в смертельной гонке
Трагически не повезло.

В нашей стране антарктические экспедиции начали проводиться во второй половине XX

века. Первая из них состоялась в 1956 году во время Международного Геофизического года. Тогда была основана станция «Мирный». В 57-м последовала и вторая экспедиция, продолжавшаяся тринадцать месяцев. В ходе нее на Полюсе холода нашей планеты была открыта станция «Восток». С тех пор начались планомерные исследования ледового континента.

Однако сразу же участники экспедиций столкнулись с серьезнейшими трудностями. Первые шаги в Антарктиде человек делает, как правило, летом, в самую лучшую пору года. Но все меняется, когда наступает зима. На мысе Денисон на Земле Адели скорость ветра порой достигает пятидесяти метров в секунду. Эти ветры, называемые стоковыми, возникают оттого, что очень холодный воздух Центральной Антарктиды, более плотный, чем обычный, как бы стекает вниз по склону, стремительно набирая почти скорость урагана. Кстати, наша станция «Русская» находится в зоне таких сильных стоковых ветров, которые легко поднимали в воздух небольшие камни, оставляющие следы на стенах домов.

Обычной меховой одежды для полярников Антарктиды оказалось недостаточно, поэтому пришлось создавать специальные штормовые костюмы. В 1964 году я побывал на Северном полюсе. Когда там дует ветер при температуре минус 30, просто меховая одежда тебя не спасает. Нужна непроницаемая ткань, ветроустойчивая, плюс еще источник энергии, который дает электрический обогрев всему этому костюму, и только тогда в нем человек себя чувствует достаточно уютно в условиях температуры до минус 80 при сильном ветре.

Энергия на станции – это все: тепло, электричество, связь, работа камбуза. На станции «Восток», которая расположена на полюсе холода нашей планеты, где зарегистрирована самая низкая температура воздуха – минус 89 градусов по Цельсию, 12 апреля 1982 года произошел пожар, и сгорела дизельная электростанция.

На антарктических научных станциях люди вынуждены жить в сложнейших условиях, потому что нигде в мире, не говоря уже о нашей стране, до сих пор нет технических средств, которые могли бы в случае какого-либо чрезвычайного происшествия доставить туда аварийно-спасательную группу, вывезти заболевшего человека. Проще послать спасательную экспедицию в космос. Несмотря на это, сейчас в Антарктиде работает более 70 научных станций (круглогодично функционирует только чуть более 40 исследовательских комплексов), из которых восемь российские: «Мирный», «Восток», «Новолазаревская», «Прогресс», «Беллинсгаузен», «Морской отряд», «Ленинградская» и «Русская». На них проводится широкий комплекс геофизических и гляциологических исследований. Несмотря на невероятно тяжелые условия жизни на этих станциях, наших полярников никогда не покидает чувство юмора.

Мои коллеги, участники антарктических экспедиций, рассказывали мне немало забавных историй из экспедиционных будней. Так, одна из них повествует о том, как экипаж самолета «Ан-2», совершив тяжелый перелет с метеорологом на борту с одной станции на другую, надежно, по-штормовому, закрепил машину растяжками от сильного ветра, и по случаю усилившейся пурги пошел выпивать. Когда все сидевшие за столом уже клевали носами, с центральной базы в Мирном пришла срочная радиограмма. Необходимо было сообщить в Москву на Центральное радио, проводятся ли в Антарктиде какие-нибудь спортивные соревнования. «Как же, проводятся, – сообщил в Мирный еще державшийся на ногах радист, глядя на уснувших летчиков и бодрствующего со стаканом в руке синоптика. – Эстафета четыре по сто… С прицепом». «А кто победил?» – запросили из Мирного. «Наука. На втором месте – летчики», – сообщил в эфир радист и отключился. На следующий день московское радио передало в спортивных новостях: «Несмотря на трудные условия антарктической зимовки, советские полярники не теряют бодрости духа и регулярно проводят спортивные соревнования. Как нам только что сообщили по радио, на станции «Восток» вчера состоялись легкоатлетические соревнования – эстафета четыре по сто метров, с прицепом в виде саней. Первое место заняла команда синоптиков, на втором месте – летный состав».

В другой истории, едва не ставшей трагической, неожиданно пропал весьма известный ленинградский профессор, отойдя от домика всего на несколько шагов. Встревоженные

коллеги искали его битый час. Оказалось, что он провалился в глубокую трещину во льду, прикрытую снегом. Ему чуть морду не набили. «Что же ты не звал на помощь»? – возмущались спасавшие. «А я звал, но мне было неудобно кричать». Настоящий интеллигент! Оказывается, стоя в глубокой трещине, он негромко повторял: «Спасите, пожалуйста».

На станции «Восток» в сложнейших условиях ведется бурение ледникового щита. В мире не было технологии бурения таких ледников, но специалисты питерского Горного института такие технологии разработали. Надо сказать, что это достаточно рутинная работа. При бурении ледовые колодки – керны – диаметром 12 сантиметров постепенно поднимаются на поверхность. Общая длина каждой такой колодки составляет почти четыре километра. По ним ученые смогли реконструировать изменения климата не только Антарктиды, но и всей планеты в целом за последние полмиллиона лет.

Обнаружилось, в частности, что содержание парниковых газов за последние полмиллиона лет заметно ниже, чем то, которое мы наблюдаем сейчас. По мнению некоторых ученых, оно может внести свой вклад в глобальное потепление, хотя и нет уверенности в его антропогенном происхождении.

Изучение Антарктиды позволяет также найти ответ на вопрос об озоновой дыре, к появлению которой, судя по полученным здесь данным, человек никакого отношения не имеет. На самом деле это чисто природный эффект. Озоновый слой формируется под действием солнечного излучения на атмосферу Земли, ультрафиолетового излучения. А в полярных областях, где плотность этого излучения гораздо меньше, особенно зимой, озоновый слой становится тонким и хрупким – так формируются озоновые дыры. Летом мощность озонового слоя начинает возрастать, и все восстанавливается. Почему происходят такие изменения?

Антарктида фактически целиком находится, особенно в зимнее и ранневесеннее время, под постоянным антициклоном. А в антициклонах воздух поднимается снизу вверх до уровня стратосферы и дальше растекается по ней. И тот озон, который образовался ранее, как бы развеивается этими потоками воздуха, а новый озон не образуется, потому что солнечная интенсивность упала. Вот с этим и связаны озоновые дыры.

Исследования, которые ведутся на ледовом континенте, прежде всего, дают огромный материал по изучению природных условий самой Антарктиды. Как уже говорилось в этой книге, когда-то Антарктида, Австралия и Южная Африка составляли единый материк. Это дает ученым основания полагать, что там могут находиться крупные залежи алмазов, а также угля, железной руды, хрома, никеля, кобальта и других редких металлов. Но сейчас все это покрыто льдом.

Здесь, однако, надо остановиться и кое-что вспомнить. В 1930-х годах произошел раздел Антарктиды. Семь стран, Австралия, Аргентина, Великобритания, Новая Зеландия, Норвегия, Франция, Чили, которые на этот момент имели научно-исследовательские станции на ледовом континенте, выделили на карте сектора от Южного полюса и объявили их своей территорией. Были благополучно забыты призывы одного из известнейших исследователей Антарктиды, американского адмирала Ричарда Берда (1888-1957), сделать ледяной континент зоной международных научных интересов.

Когда завершилась Вторая Мировая война, две крупнейшие мировые державы – Советский Союз и Соединенные Штаты – оказались как бы вне Антарктиды. Именно СССР и США, несмотря на многолетнее противостояние и Холодную войну, выступили с заявлением, в соответствии с которым претензии отдельных стран на ледовый континент, на разработку его природных ресурсов, использование в военных целях, замораживались на неопределенный срок. Антарктида объявлялась территорией, доступной для международных научных исследований. 1 декабря 1959 года в Вашингтоне был заключен специальный Антарктический договор.

Вместе с тем нельзя забывать о том, что действующий с 1991 года мораторий на разведку и добычу полезных ископаемых в Антарктиде, к сожалению, не вечен. Сегодня разработка и добыча минеральных ресурсов на ледяном континенте запрещена, а что будет завтра? Дело в

том, что в Антарктическом договоре ни слова не сказано о шельфе, окружающем Антарктику, а предположительные запасы нефти там составляют не менее 36 миллиардов тонн.

Еще в 2005 году Австралия подала в Международную комиссию по границам континентального шельфа заявки на целый ряд участков. Один из них расположен как раз на Антарктическом шельфе. Если претензии австралийцев будут подтверждены официально, немедленно начнется раздел Антарктиды. Заявленный представителями пятого континента участок шельфа находится рядом с тем куском суши, который они когда-то за собой закрепили. Все это внушает серьезные опасения. Австралия, опираясь на определенные нормы международного права, уже проводит комплекс геолого-физических поисковых исследований в окраинных морях Восточной Антарктики, не скрывая, на что они направлены. Такая деятельность, безусловно, способствует развал договора об Антарктике. Однако это уже вопросы не ученых, а политиков и дипломатов.

Почему так важно присутствие России на этом материке? Потому что неизбежно в ближайшее время или сама Антарктида, или территория около нее будет эксплуатироваться разными государствами. Кроме того, геополитические и оборонные интересы нашей страны, безусловно, требуют нашего присутствия в Антарктиде.

Есть и еще одно серьезное обстоятельство. Одним из важнейших ресурсов на нашей планете является вода, нехватка которой ощущается все более остро. Не воды, конечно, становится меньше, а людей становится все больше, ее потребление растет. Это с одной стороны. А с другой, загрязнение воды возрастает еще больше. Не хватает именно чистой воды. Гигантская ледовая шапка Антарктиды начала формироваться довольно давно – 30-35 миллионов лет назад. Она становилась то больше, то меньше, но никогда не исчезала совсем.

В толщах льда Антарктиды сосредоточено более 90 % всех запасов пресной воды на Земле. В сегодняшнем мире активно обсуждается возможность использования антарктических айсбергов для получения пресной воды. Эта идея возникла еще в 1960-х годах, тогда же были проведены специальные научные исследования. Однако полвека назад данный способ получения питьевой воды был признан экономически невыгодным. Ясно, что опреснение воды дороже, чем ее доставка. Хотя сейчас технологически это вполне возможно.

Место, где находится станция «Восток», один из зимовщиков как-то назвал самым страшным на Земле, поскольку там не водятся даже тараканы. Кто же населяет Антарктиду? Действительно, жизни как таковой внутри ледяного континента нет, но в прибрежных частях очень богатый животный мир. Прежде всего, это птицы и тюлени. И те, и другие питаются в море. На материке есть нечего. Размножаются тюлени на льдинах, а птицы – на суше, но только на тех участках, где нет льда.

Другая загадка антарктической фауны – это, конечно же, пингвины. Они обитают только в Южном полушарии, в Северном их нет, – они почему-то не могут перейти через теплую зону. Но главная жизнь Антарктики происходит в воде. Там размножается в огромном количестве криль – мелкие рачки. Этим крилем питаются киты, которые просто процеживают воду – вода уходит, а рачки остаются. Такой вот незамысловатый процесс питания. Однако кое-кому из животного мира въезд в Антарктиду строго настрого запрещен.

Каждая из сторон Международного соглашения об Антарктиде ежегодно должна отчитываться о выполнении подписанного ею протокола. Особенную важность составляет статья четвертая о внедрении неместных паразитов и болезней. В соответствии с этим пунктом на антарктический континент, на окружающий ледниковый панцирь категорически запрещено ввозить какие бы то ни было виды животных и растений.

В конце 1980-х годов закончились знаменитые антарктические экспедиции на собачьих упряжках, потому что в соответствии со специальным постановлением последняя собака должна была быть вывезена с антарктического континента до 1 апреля 1994 года.

4 октября 1991 года по договору об Антарктиде был принят протокол об охране окружающей среды. Он гласит, что экосистема Антарктики в районе действия договора об Антарктиде должна планироваться или осуществляться таким образом, чтобы ограничить отрицательное воздействие на окружающую среду. Все, что мы туда привозим, используем, и

то, что остается в виде каких-то отходов, должно быть удалено и вывезено на материк. Более того, сейчас в рамках договора об Антарктике международное сообщество работает над механизмом материальной ответственности за нарушение.

В Антарктике практически не работают женщины, так уж повелось – слишком сложно во всех отношениях. Но даже единственной женщине в составе антарктической экспедиции на 8 марта цветы подарить нельзя. Как вы понимаете, доставить цветы с большой земли несложно, но закон есть закон: ввоз биологических организмов запрещен. Исключение существует только для продуктов питания.

До середины XX века считалось, что ледовый покров Антарктиды наглухо приморожен к земной коре. Только в 1959 году, когда ученые начали подсчитывать геотермическое тепло, идущее из недр Земли, возникло предположение, что, возможно, происходит его частичное таяние снизу – примерно двух-трех миллиметров в год. В последующем, когда одна из буровых скважин на глубине двух тысяч метров встретила воду, эта гипотеза блестяще подтвердилось. Открытия нескольких более мелких водяных линз при бурении льда на научных станциях привели ученых к выводу, что под станцией «Восток» находится одно из крупнейших озер на планете.

Ледниковые озера – это некие полости между антарктическим ледником и коренными скальными породами, своего рода каверны, линзы, наполненные водой. По-видимому, основная причина их существования связана с тем, что геотермальное тепло, идущее из недр Земли, приводит к тому, что ледник тает.

Озеро Восток, изолированное от биосферы ледяным панцирем толщиной около четырех километров, достаточно большое по величине – примерно 50 километров в ширину и 250 километров в длину. Толщина слоя воды колеблется здесь от 100 до 1200 метров. Самая глубокая точка озера почти на полтора километра находится ниже уровня океана. Предполагается, что оно образовалось где-то около миллиона лет назад. Ученые обнаружили в его воде несколько видов микроорганизмов, так называемых термофилов, которые имеют свои аналоги и встречаются в Мировом океане в районе термических источников.

Озеро под станцией «Восток», по предположению ученых, перенасыщено газами, в частности кислородом. Приспособленные к таким условиям микроорганизмы могут обладать какими-нибудь уникальными свойствами, и всякое неосторожное столкновение двух миров может вызвать неожиданные проблемы. Изучение этого подледного озера наделало много шума в международном научном сообществе. Российским ученым немедленно запретили эти исследования под предлогом того, что они могут внести в его воду болезнетворные бактерии из атмосферы. Однако сейчас специалистами из Санкт-Петербурга разработана уникальная технология бурения, которая полностью исключает экологическую опасность. Будем надеяться, что продолжение этих исследований принесет немало открытий.

Так уж устроена наша планета, что полярные области очень сильно влияют на все природные процессы, которые происходят на земном шаре. Мировая экономика напрямую зависит от цен на нефть и зерно, а урожай, в свою очередь, от точного прогноза погоды. Подобные знания необходимы любой стране. Великая держава – это то государство, без учета мнения которого мировое сообщество не может принимать важных решений. Если Россия хочет быть великой державой, то она должна заниматься изучением и Антарктиды, и космоса, и Мирового океана.

Однообразная картина,
Поля безжизненного льда,
На что нужна нам Антарктида? —
Здесь не построишь города.
В ее ночи пустой и черной
Любая жизнь недорога.
Зачем штурмуем мы упорно
Ее пустынные снега?

Желанье всех заткнуть за пояс
Не может кончиться добром.
На что нам нужен Южный полюс? —
Ведь мы на Севере живем.
Здесь бесполезно сеять зерна,
Здесь нет ни друга, ни врага.
Зачем штурмуем мы упорно
Ее колючие снега?

Сидеть бы дома лучше тихо,
Любить детей своих и жен.
На что нужна нам Антарктида?
Куда мы лезем на рожон?
Не разрешить с природой спор нам
В краю, где холод и пурга.
Зачем штурмуем мы упорно
Ее безлюдные снега?

Есть ли будущее у дирижаблей?

Парадоксальный факт – но сейчас, в начале XXI века, в период стремительного развития авиационной и космической техники, мы, подняв голову, все чаще замечаем парящие в небе воздушные шары. В чем дело? Может, человек просто устал от технического прогресса? Да и что можно увидеть из окна автомобиля или тем более самолета? Многие из нас способны разделить признание французского физика Жака Шарля (*1746-1823*), высказанное более двухсот лет назад: *«Никогда и ничего не сравнится с тем блаженством, которое овладело мною, когда я почувствовал, что ухожу от земли; это не было только удовольствие, это было счастье. Такие волнующие ощущения можно испытать только при свободном полете на воздушном шаре!»*

В 1783 году два брата, два француза Жозеф-Мишель (*1740-1810*) и Жак-Этьен (*1745-1799*) Монгольфье сидели за столом и разглядывали карту британского форпоста в континентальной Европе – Гибралтарской скалы, которую безуспешно штурмовала объединенная франко-испанская армия. Если бы можно было посадить солдат на облако, думали братья, а облако запрячь в упряжку и высадить десант на скалу с воздуха… Но как же это сделать? Может, завернуть облако в бумагу? Братья были владельцами бумажной мануфактуры, им ничего не стоило склеить огромный бумажный мешок. Наполненный теплым дымом мешок неожиданно полетел. Этот первый примитивный воздушный шар получил название монгольфьера.

Принцип полета аэростата очень прост. Он основан на законе Архимеда, согласно которому на тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости или газа, вытесняемых телом. Что это значит? Нагретый газ расширяется и становится легче воздуха. Его подъемная сила такова, что его можно использовать для полета. Чтобы аэростат оторвался от земли, сначала нужно наполнить оболочку горячим воздухом. Это происходит, когда шар лежит на земле. Воздух нагревается с помощью газовой горелки. И за полчаса аэростат вырастает вверх, словно гигантский гриб, готовый к полету. На земле его удерживает только трос, прикованный к неподъемному грузу.

В наше время, буквально за последние два-три десятилетия, на рубеже веков, количество тепловых воздушных шаров увеличилось до десяти с лишним тысяч. Думаю, что братья Монгольфье, узнав о том, что двести лет спустя их изобретение будет настолько востребовано, наверное, были бы крайне удивлены.

Когда люди поняли, что аэростат – неуправляемая игрушка в руках ветра, стало ясно, что нужно найти какой-то двигатель, чтобы им управлять. Но где его взять? Сначала пытались использовать парус, весла. Даже стаи дрессированных птиц. Из этого, конечно, ничего не получалось. Первые аэронавты пытались управлять аэростатом тем, что вручную вращали огромные винты. Это было тяжело и неэффективно. Кстати, пытались использовать даже механизм велосипеда. Все это продолжалось до тех пор, пока в 1852 году француз Анри Жиффар не предложил паровой двигатель небольшого веса (около 45 килограммов), но большой мощности. 22 сентября 1852 года считается первым днем управляемого воздухоплавания. Возможность управлять аэростатом открыла множество вариантов его применения: стали производить грузовые и пассажирские перевозки, разведывательные операции и многое другое.

«Золотой век» дирижаблестроения пришелся на 30-е годы прошлого столетия. Дирижабль «Граф Цеппелин» за 10 лет совершил около 200 перелетов между Европой и Америкой и дважды обогнул земной шар. После этого его просто разобрали.

На сегодняшний день эти воздушные гиганты способны выполнять десятки, даже сотни задач. Первое – это перевозки тяжелых крупногабаритных грузов и вообще транспортировка грузов, которые не по плечу вертолетам. Второе – это туризм. В том числе элитарный туризм. Полеты вокруг земного шара на высококомфортабельных дирижаблях. Третье направление – это высотные, дистанционно управляемые дирижабли, скажем на высоте 20 километров, которые могут выполнять функции летательных аппаратов первого эшелона космоса. И решать задачи связи, коммуникаций, охраны территорий, предсказаний погоды. Скажем, 35-40 летательных аппаратов такого типа, повешенных над территорией России, находясь в прямой видимости друг с другом, способны были бы решить проблемы Интернета, мобильной телефонной связи и ряд других задач, включая и охрану территории, охрану границ нашего большого государства.

Дело в том, что у дирижаблей есть целый ряд преимуществ, которые выгодно отличают его от самолета и вертолета. Первое – это вертикальный взлет и посадка, то есть вы можете на малой площадке приземлиться, разгрузиться и загрузиться. Вам не нужны огромные летные полосы. Второе – дешевизна, гораздо меньший расход топлива. Третье – относительная безопасность. В случае отказа двигателя ничего страшного не случится. Конечно, возможен прорыв оболочки, но поскольку у дирижабля огромный объем, он демпфирует и замедляет падение.

Дирижабль незаменим для патрулирования территорий. Он необходим, когда надо следить за исправностью коммуникационных линий, передавать радиосигналы, не затрачивая средств на постройку башен и вышек. Если территорию надо облетать постоянно день за днем, следить за состоянием газопроводов, нефтепроводов, линий электропередачи, причем делать это качественно, спокойно, это к дирижаблю. Дирижабль – это покой и спокойствие в воздухе. Шум, суета, скорость – это аэроплан.

Еще одним важным преимуществом является большая дальность полета, малый удельный расход горючего, высокая экономичность. Такие аппараты в перспективе смогут работать на энергии солнечных элементов и на водородном топливе. Возможно, все рекорды экономической прибыли побил бы гигантский дирижабль, способный поднять в воздух и перевезти несколько железнодорожных составов сразу. Теоретически это вполне возможно. Законы физики позволяют это сделать. Но размеры таких летательных аппаратов должны быть сверхбольшими. Поскольку плотность воздуха и плотность воды отличаются в тысячу раз, линейные размеры морских судов и воздушных судов должны отличаться на порядок, где-то в 10 раз. Если обладать смелостью мысли нашего гения Константина Эдуардовича Циолковского (*1857-1935*), у которого был проект дирижабля объемом 58 миллионов кубических метров, – это аппарат длиной километр 800 метров с диаметром 300 метров. Такой дирижабль мог бы перевозить 10 железнодорожных эшелонов по 50 вагонов в каждом составе, всего около 30 тысяч тонн.

В 1930-е годы советскими конструкторами даже был создан прототип дирижабля

Циолковского. Однако из-за недостатка финансирования строительство гиганта так и не завершили. В наше время проект Циолковского, который кажется по-прежнему трудно выполнимым, представляется чрезвычайно перспективным, потому что металлическая оболочка дирижабля, если ее сжимать или, наоборот, увеличивать ее объем и сжимать таким образом несущий газ, позволяет многократно менять грузоподъемность воздушного судна. Именно поэтому уже в наши дни воздухоплавательное общество создало проект дирижабля нового поколения на основе идей Циолковского. Циолковский многое предсказал. И почти все его предсказания, которые относились к космонавтике, уже исполнились. Наверное, настало время для того, чтобы исполнялись предсказания, которые относятся к воздухоплаванию.

Пожалуй, все люди моего поколения помнят драматическую историю, произошедшую в 1928 году с генералом Умберто Нобиле (*1885-1978*), пытавшимся достигнуть Северного полюса на дирижабле «Италия». 15 апреля экспедиция отправилась из Милана и прибыла на Шпицберген 8 мая. В полночь с 23 на 24 мая дирижабль с шестнадцатью пассажирами достиг полюса. Обратный путь проходил в тяжелых погодных условиях при сильном встречном ветре. Внезапно заклинило руль высоты. Дирижабль «Италия» стал резко снижаться и через несколько минут мог удариться об лед. Генерал Нобиле приказал заглушить моторы. Вот строки из его дневника: *«Раздался ужасающий треск. Я ощутил удар в голову, почувствовал себя раздавленным. Ясно, но без всякой боли почувствовал, что несколько костей у меня сломано. Инстинктивно я закрыл глаза и в полном сознании равнодушно подумал: все кончено. Открыв глаза, я обнаружил, что лежу на глыбе льда. Почти все снаряжение и продовольствие унесло ветром. На льдину выбросило палатку и маленькую коротковолновую рацию. Палатку облили красной краской, чтобы она стала заметной на ледяных просторах. В это время радист пытался связаться со вспомогательным судном экспедиции, передавая призыв о помощи и координаты группы. Но эфир молчал. Сутки шли за сутками, а ответа на призывы не было».*

Сигнал «SOS» получил знаменитый норвежский исследователь Арктики и Антарктиды, первооткрыватель Южного полюса Роальд Амундсен. Он немедленно вылетел на своем самолете на помощь и погиб в пути. На восьмой день позывные экспедиции перехватил советский радиолюбитель. На поиски воздухоплавателей были посланы несколько самолетов и ледокол. Обнаружил лагерь и вывез раненого Нобиле шведский летчик Ломбарг. Команда ледокола «Красин» приняла на борт всех найденных членов экспедиции. Спасенный Нобиле просил выделить два гидросамолета для поиска оставшихся на дирижабле людей. Но итальянские власти посчитали поиски излишними. Был отдан приказ немедленно возвращаться на родину.

В 1931 году советское правительство приняло решение о создании специального комбината «Дирижаблестрой». На том месте, где сейчас стоит город Долгопрудный, началось широкомасштабное строительство заводов, газовых станций, шоссейных дорог. Начали сооружать огромный эллинг – специальный ангар для сборки дирижаблей. Этот эллинг сейчас сохранился. Надо сказать, что в создании первых дирижаблей тогда принимал участие весь советский народ. Даже бытовало такое выражение: сбереги пятачок, положи во всенародную копилку на строительство дирижаблей. И к строительству дирижаблей были привлечены самые лучшие инженерные силы, лучшие конструкторы, воздухоплаватели, испытатели. А в 1932 году произошло своего рода историческое событие: в поселок Дирижаблестрой впервые прибыл легендарный итальянский конструктор и воздухоплаватель генерал Умберто Нобиле.

Нобиле руководил сборкой и испытаниями дирижаблей. Руководство «Дирижаблестроя» планировало за пять лет построить 425 дирижаблей, имея всего два эллинга и одну раздвижную лестницу. Не было помещения для конструкторов, не хватало ватмана. Чертежи выполнялись на оборотной стороне географических карт. И все же, несмотря на все трудности, в 1933 году всего за 3 месяца был собран первый полужесткий советский дирижабль «СССР В-6». Внешне судно напоминало «Италию», но было целиком собрано из отечественных материалов. Именно этот дирижабль в 1937 году побил мировой рекорд продолжительности полета для дирижаблей всех классов. Советские воздухоплаватели

организовали воздушную экспедицию в Арктику. Нобиле надеялся возглавить эту экспедицию. Он стремился всеми средствами реабилитироваться за гибель «Италии», а также реализовать свою идею освоения Арктики при помощи дирижаблей.

Однако в 1936 году генерал Нобиле неожиданно покидает СССР, отказавшись от идеи арктического перелета. Одним из его предков был граф Джузеппе Бальзамо, более известный под именем Калиостро, поэтому, вероятно, дар предчувствия у Нобиле был достаточно развит. Он покинул Советский Союз в конце 1936 года, а в марте 37-го всех итальянских инженеров и конструкторов, которые приехали с ним и не успели вовремя уехать, постигла очевидная для этого страшного года участь. Практически все дирижаблестроители были расстреляны за связь с итальянским фашизмом. Несмотря на это, о пребывании в России Нобиле сохранил самые теплые воспоминания. Спустя много лет в своих мемуарах он напишет: *«Если есть на свете страна, где дирижабли могли бы развиваться и получить широкое применение, то это именно Советский Союз».*

Дирижаблю, построенному Умберто Нобиле в России, была уготована та же судьба, что и «Италии». 5 февраля 1938 года «СССР В-6» вылетел в Арктику, чтобы снять со льдины экспедицию Ивана Дмитриевича Папанина. Дирижабль благополучно долетел до Ленинграда и взял курс на Мурманск. Однако недалеко от Кандалакши на высоте около 300 метров он на полном ходу врезался в гору. Вспыхнуло ярчайшее водородное пламя. В катастрофе погибли 30 человек, в том числе и командир экипажа.

Эти громкие неудачи и катастрофы, с одной стороны, и приближение Второй мировой войны – с другой, заставили на долгие годы забыть о дирижаблестроении, потому что все внимание было обращено на авиацию. И только в 1980-х годах вернулся интерес к дирижаблям, главным образом в связи с освоением пространств Крайнего Севера. Тогда был разработан проект, получивший экзотическое название «Термоплан».

Был предложен проект аппарата диаметром 40 метров, похожего на летающий стадион. На дирижабле должен был располагаться собственный реактор, жилье, оборудование, позволявшее людям кочевать по необитаемым территориям. В проекте пятисоттонного «Термоплана» предусматривалась специальная платформа, со всей инфраструктурой, с жильем, с автономной энергетикой. Аппарат опускается в дикой тундре, и люди там живут и работают. В воздухе «Термоплан» держался за счет гелия. А обогрев производился за счет горячего воздуха, который поступал от работающих двигателей. В «Термоплане» было немало уникальных решений. Например, специалисты-атомщики предлагали установить на него атомный реактор, который давал бы неограниченные возможности для полета. Первый образец «Термоплана» был построен в конце зимы 1991 года в Ульяновске. Аппарат был почти готов к летным испытаниям. Но на практике этот гигант так и не удалось испытать. Страны, которая его строила, не стало, и «Термоплан» быстро забыли.

Известный отечественный ученый в области механики жидкости и газа академик РАН Юрий Алексеевич Рыжов – все-таки не оставил надежды на возрождение дирижаблестроения в нашей стране. Однако он сразу же решил, что будет искать финансирование на строительство классического дирижабля, а не «Термоплана». Хотя «Термоплан» – очень интересный проект.

На смену экзотике и гигантомании советских времен пришли более прагматичные проекты. Мне, как профессору геофизики, особенно приятно отметить, что второе рождение дирижаблей уже в 90-е годы прошлого столетия связано с моей родной наукой. Геофизика позволяет с помощью измерений физических полей на или над поверхностью Земли делать заключения о ее глубинном геологическом строении, искать полезные ископаемые. Это высокоточные измерения магнитных полей, гравитационных полей силы тяжести, электромагнитных полей и многого другого. Так вот, самолеты – это не оптимальное средство для аэрогеофизики, потому что они имеют очень большую скорость и не могут точно фиксироваться в любой точке пространства, а дирижабли могут. Кроме этого, на дирижабле, в отличие от самолета, можно разместить большое количество различных грузов. То есть оборудовать современную летающую геофизическую комплексную лабораторию. И спокойно

искать полезные ископаемые, такие важные, как нефть и газ, алмазы, кимберлитовые трубки, железорудные месторождения и многое другое.

Современный дирижабль довольно сильно эволюционировал со времен Цеппелина и Циолковского. Были изобретены более легкие сплавы, сконструированы новые двигатели, изобретены новые ткани и оболочки управляемых аэростатов. Вместо водорода, который очень взрывоопасен, стал использоваться гелий. Основой дирижаблестроения является оболочка. Дело в том, что гелий – сверхтекучий газ. Раньше ткани оболочки дирижаблей пропускали гелий. Сейчас же в Московском авиационном институте созданы огнеупорные и сверхпрочные материалы, которые практически не горят, только слегка оплавляются.

При всех очевидных достоинствах дирижаблей мы нечасто встречаем их в повседневной жизни. Почему же самолеты и вертолеты вытеснили их из воздушного пространства? Есть ли у дирижаблей недостатки?

Недостатки, безусловно, присущи дирижаблям. Очень большие размеры требуют строительства крупных эллингов под общую сборку. Деликатная наземная или околоземная эксплуатация – взлет, посадка, швартовка аппарата, стоянка на земле. Во время погрузки и выгрузки груза надо думать о балансировке летательного аппарата.

Бытует такое мнение, что если самолет опасен в воздухе, то дирижабль опасен на земле, поскольку его довольно трудно пришвартовать. Сложность швартовки дирижаблей заключается в том, что они имеют огромные размеры и вместе с тем являются аппаратами легче воздуха. Поэтому при высокой турбулентности атмосферы, порывистом ветре нужно приложить гигантские усилия, чтобы удержать дирижабль у земли. Достаточно вспомнить, что в первой трети XX века наземная команда состояла из 200 человек.

С другой стороны, полет на дирижабле намного безопаснее. Отказ двигателя, который становится причиной катастроф для самолета, для дирижабля не страшен. Он превращается в свободный аэростат и летит дальше.

Принципиально новая схема швартовки дирижабля дает возможность с помощью бортовых реактивных якорей внедриться в землю, в песок, причем дирижабль будет в это время висеть над местом причаливания, а затем притянется к якорям бортовыми лебедками и надежно закрепится. Если современные дирижабли будут оснащены такими механизмами, главная проблема воздухоплавания будет решена.

По мнению многих ученых, мировая тенденция такова, что каждый год количество дирижаблей будет удваиваться. По крайней мере, в России скоро не останется человека, который бы никогда в жизни не видел дирижабля.

Хотелось бы надеяться, что в наши дни и тем более в будущем воздушные шары, аэростаты и дирижабли займут достойное место во всех областях нашей жизни потому, что они более экономичны, чем самолеты. И, несмотря на небольшие скорости, они могут успешно применяться в геологии, геофизике, для решения проблем связи, в медицине и многих других областях народного хозяйства. А уж по части поднятия тяжестей они дадут сто очков вперед любому вертолету. Будем надеяться, что в завтрашнем небе, наряду с другими летательными аппаратами, снова появятся аэростаты и дирижабли.

Влияет ли человек на климат?

Изменения климата на нашей планете происходят прямо сейчас, на наших глазах. Можно вспомнить жаркое и засушливое, удушающее дымом пожаров лето 2010 года в России и не менее жаркие летние месяцы в предыдущие годы в Европе. Казалось бы, вот оно, глобальное потепление. Однако в июне 2011-го в Намибии выпал снег и местные фермеры забеспокоились, перенесут ли заморозки африканские растения. В декабре 2013 года выпал снег в Израиле и Египте. Что происходит с нашей планетой? Действительно ли человек виноват в том, что климат на Земле меняется? До начала 70-х годов прошлого столетия наука рассматривала проблему грядущего глобального похолодания. Что же должно было произойти, чтобы разговоры о глобальном похолодании сменились разговорами о парниковом

эффекте?

Греция – теплое море, жаркое лето. Райское место, куда стремятся на отдых туристы со всех концов света. Думаете, Греция была такой всегда? Эсхил и Аристофан писали о замерзших реках Северной Греции. Суровые зимы в начале Пелопоннесской войны V века до нашей эры описывал древнегреческий историк Фукидид. В другом курортном месте, в Керчи, греки зимой выходили ловить рыбу на море. Вот только рыбалка была подледной! «Отец истории» Геродот описал это удивительное занятие. И упомянул, что лед был настолько крепкий, что повозки могли ездить по льду Керченского пролива.

Вы когда-нибудь слышали про английское вино? Во времена Римской империи около военного лагеря римлян Лондиниума появились первые виноградники. В британской «Книге Страшного суда», своде материалов первой в Средневековой Европе всеобщей поземельной переписи, проведенной в 1085-1086 годах по приказу Вильгельма Завоевателя, упоминаются уже около 40 виноградников, расположенных в этом районе. В XII веке в Виндзорском замке, резиденции британских монархов, на стол ставили собственное вино. В 1509 году количество виноградников в Англии выросло до 139. А уже в 1586-м о причинах, погубивших английское виноделие, размышлял директор Вестминстерской школы Уильям Кэмден. Возрождением виноделия в Соединенном Королевстве занялись только в середине XX века.

2500 год до нашей эры. В Гренландии тепло, растут леса. 1700 лет спустя – резкое похолодание. Выжить смогли только те, кто научился охотиться на тюленей и моржей, ловить рыбу. Но через 700 лет и эта культура исчезла. Гренландия покинута людьми на долгие века. В X веке нашей эры на остров пришли скандинавы. Они селятся по западному побережью, разводят скот, косят сено… Но в 1100 году опять стало холодать – за восемьдесят лет средняя годовая температура упала на четыре градуса.

Если мы представим Землю в виде шара двухметрового диаметра, то пригодная для жизни пленка на его поверхности будет толщиной около миллиметра. Температура на поверхности шара по всем расчетам не может опуститься ниже минус 92 градусов. Но комфортные для нас с вами условия на этом тончайшем слое обеспечивают так называемые парниковые газы в атмосфере. Что это за газы? Прежде всего, главный парниковый газ – водяной пар. Его влияние составляет около 80 % от всех прочих газов. Кроме того, это углекислый газ, метан и еще ряд соединений. Главные баталии происходят вокруг углекислого газа и его влияния на климат нашей планеты.

Ученые подсчитали: если убрать естественные парниковые газы из атмосферы, в среднем на всей планете похолодает на 33 градуса. Пресловутый «парник», в котором существует все живое, на 80 % существует за счет водяного пара в воздухе – облака, осадки, испарения. А что с оставшимися 20 %, которые поддерживают «тепличный» климат? Неужели вместе с паром на нас работает углекислый газ? Ведь, чтобы ограничить выбросы углекислого газа, был разработан Международный Киотский протокол…

Однако этот газ составляет лишь 0,03 % атмосферы. Некоторые ученые засомневались: ведь если такие ничтожные количества CO2 обеспечивают 20 % влияния на климат, значит, газ обладает аномальными качествами… Мы затеваем огромное межправительственное соглашение, чтобы контролировать и снижать выбросы CO2, которого в атмосфере лишь три сотых процента. Получается, что достаточно одной капли этого вещества, которая изменит свойства целого моря.

Некоторые ученые считают, что если уменьшить содержание углекислого газа в атмосфере, то снимется парниковый эффект. Дело, однако, в том, что парникового эффекта на самом деле не существует. По мнению профессора Географического факультета МГУ Сергея Павловича Горшкова, все парниковые гипотезы не учитывают разницу между радиационной и тепловой передачей энергии. На самом деле получается не тепловая подушка, а рассеяние, диссипация энергии.

Тепловая машина Земли работает на солнечной тяге. Солнце дает свет и тепло. Эта энергия, попадая в атмосферу, нагревает воздух и поверхность нашей планеты. Это радиационный перенос за счет невидимого длинноволнового излучения. Часть этого

излучения отражается поверхностью уже в инфракрасном диапазоне. И, согласно теории парникового эффекта, эта отраженная энергия оказывается в ловушке. Как если бы солнечный зайчик попал в бесконечную зеркальную галерею. Получается, что в нашей теплице-планете нет никакого проветривания – она нагревается и нагревается. Так думают сторонники Киотского протокола. Однако атмосферный воздух перемешивается подобно кипящей воде в кастрюле. Механизмы переноса тепла в атмосфере отличаются от оранжереи.

Сверху вниз, от более холодной атмосферы к более теплой поверхности Земли, не приходит тепло. Оно задерживается внизу только в тех случаях, когда сверху воздушная среда больше нагрета, чем подстилающая поверхность. Но это отдельные инверсии. Они не делают атмосферу сплошь более теплой вверху. Попробуйте подняться в горы, например, куда-нибудь в Гималаи. Вам будет там тепло? Там ледники, там снега. Вы знаете, какой градиент в Альпах? Примерно ноль семь градуса на сто метров. Поднимаетесь на тысячу метров – у вас температура падает на семь градусов, а на несколько тысяч – вы сами понимаете, сколько. Поэтому там ледники.

Ледники наступали и отступали в разные эпохи. Когда-то уровень океана был на 120 метров ниже – вся вода лежала на суше в виде ледников. Но тающие на наших глазах снега Килиманджаро стали одним из поводов бить тревогу. Огромные усилия определенных групп ученых привели к тому, что правительства большинства развитых стран согласились: с влиянием человека на климат что-то надо делать. Однако не страдает ли человечество манией величия?

В отношении углекислого газа надо соразмерять техногенный вклад человечества, все эти машины, фабрики, заводы, которые выбрасывают большое количество углерода, с природным, который существует постоянно, всегда был и всегда будет. Это окисление органического вещества и бактериальное, и другое, естественное. Это вулканическая деятельность, в частности, на суше, где один вулкан может дать за год больше, чем все человечество со всеми его фабриками, вместе взятыми. Кстати, как показывают исследования, сейчас атмосфера и океан недонасыщены углекислотой.

Как же так, спросите вы? Во всем мире сегодня идет борьба с выбросами углекислого газа. Однако данные, полученные в результате изучения древнего климата, показывают, что тысячи лет назад, когда ни о какой хозяйственной деятельности человека речи не шло, в атмосфере Земли было огромное количество углекислого газа, возникшего естественным путем. Заставили задуматься ученых и образцы ископаемого льда, добытые в Антарктиде.

Известный исследователь Антарктиды, директор Института географии РАН, академик Владимир Михайлович Котляков установил, что в периоды оледенений и межледниковья температура на поверхности Земли изменялась на 6-8 градусов. Когда были построены графики температуры и содержания парниковых газов во льду, то оказалось, что они шли параллельно. То есть когда тепло, тогда больше парникового газа, когда холодно – меньше. Детальные наблюдения в Антарктиде также показали, что в отдельные периоды геологической истории нашей планеты парниковые газы были первичными, а потепление было вторичным. Однако в большей части случаев сначала становилось теплее на Земле, а потом, с некоторым опозданием, увеличивалось количество парниковых газов. Поэтому все не так просто, как мы это себе представляем. Как правило, сначала повышалась температура на поверхности нашей планеты, бурно развивалась жизнь на суше и в океане. Но растения и животные не только поглощают кислород, но и выделяют при дыхании углекислый газ. Одна растительность на суше «надышать» углекислоты может довольно много.

Но, если теория глобального потепления в целом сомнительна, означает ли это, что никаких изменений климата в результате человеческой деятельности не происходит, а всеми нашими паническими настроениями мы обязаны лишь средствам массовой информации?

Когда-то установившимся научным мнением был тот факт, что Земля – плоская и находится в центре мироздания. Несогласных жгли на кострах. Прошло несколько веков, и вот уже памятники Галилею и Бруно стоят на площадях, а их точка зрения стала господствующей. Возможно, мы живем в эпоху «плоской земли» в том смысле, что несогласные с мнением

сторонников парникового эффекта подвергаются осмеянию. В поисках компромата на ученых и в политических играх как-то отходит на второй план тот факт, что с нашей планетой действительно не все в порядке. Для нас стали банальностями утверждения вроде «леса – легкие планеты». И заплатить за забывчивость придется дорого.

Статистика утверждает: природных катастроф становится больше. Ураганы, катастрофические наводнения, засухи – все это не выдумки, а суровая реальность. Реальность, которую мы сами создали для себя и своих детей. Земля, которую человек превратил из зеленой в серую, необычайно больна и болезненно реагирует как раз на все флуктуации Солнца. Особенно, когда дело доходит до тепловых стрессов. Это отклик больной Земли, ее месть через больную климатическую систему человечеству. И эта месть стоит гораздо дороже, чем любой Киотский протокол. Земля реагирует на количество солнечного света и тепла, которое, в свою очередь, подчиняется циклам активности Солнца. И серая земля в данном случае вовсе не метафора. Сводя леса и распахивая целину, мы изменяем альбедо – отражательную способность нашей планеты. Тропический лес или тайга поглощает и отражает солнечную энергию совершенно не так, как это делает картофельное поле.

Во время чрезвычайно жаркого лета 2003 года в Южной Европе со спутников замерили температуру над французскими лесами и виноградниками. И над лесом, и над хозяйствами фермеров температура была выше, чем обычно в августе. Вот только над лесом было теплее на градусы, а над садами и посевами – на десятки градусов. И это при том, что мы уничтожили огромные площади естественных лесов. Если бы на этой планете не появился человек, растительности бы было на 68 % больше.

Фактор серой земли – это и есть потепление в результате человеческой деятельности. Больше тепла остается внизу, чем было когда-то на зеленой земле тысячи лет назад. Самое наглядное доказательство этого тезиса – улицы больших городов в жаркий летний день. Солнечное тепло оказывается в ловушке, созданной человеком. Та энергия, которая раньше усваивалась растениями, превращалась в цветы и деревья, теперь участвует в другом круговороте: она трансформируется в разрушительные смерчи и торнадо.

Что касается океана, то он работает как огромная машина по захоронению углерода. Фитопланктон, зоопланктон и другие обитатели океанских глубин, отмирая, опускаются на дно, и таким образом в океане захоранивается огромная часть углерода, выходя из атмосферы на долгое время.

Именно работе невидимых жителей океана мы обязаны месторождениями полезных ископаемых. Усваивая растворенные в воде вещества, бактерии «упаковывали» их на дне древнейших морей. До тех пор, пока океан населен мириадами живых существ, он остается прозрачным, а климатическая машина Земли работает так, как мы привыкли. Если мы отравим океан, то собьется тончайшая регулировка живой системы.

Впрочем, банальные призывы вроде «не мусори» слишком мелки для борцов с глобальным потеплением. Нужно что-то более масштабное. Киотский протокол, например, который вроде бы призван контролировать выбросы в результате промышленной деятельности человечества, на деле служит объектом политических игр, а вовсе не панацеей. Впрочем, возможно, даже больная планета справится сама. Ведь в истории Земли потепления ритмично сменялись похолоданиями, когда ледники доходили до экватора. Следы этих древних оледенений известны практически на всех континентах. И важно понять, что же явилось толчком, стимулом к тому, что вдруг теплая биосфера начала сменяться ледниковым периодом.

Одной из главных причин колебаний климата может являться солнечная активность. Главной, но далеко не единственной. Солнечная активность подчиняется одиннадцатилетним циклам, которые в свою очередь складываются в более крупные временные отрезки. В годы активного Солнца на Землю поступает больше тепла. Земная ось, как известно, наклонена, и наша планета, вращаясь вокруг своей оси и вокруг Солнца, если можно так сказать, переворачивается с боку на бок. На Землю влияют облака космической пыли, а также соседи по Солнечной системе. Все это приводит к циклическому изменению океанических течений,

геотектонической активности.

Попытки выстроить адекватную модель климата Земли настолько же сложны, насколько сложно описать все силы, действующие на жонглера-эквилибриста, жонглирующего тарелками, стоя на качающемся стуле, размещенном на спине у бегущей лошади. И еще нам бы пришлось учитывать, что жонглер и его лошадь ели накануне!

Сложность климатической системы заставляет ученых упрощать какие-то из действующих внутри системы факторов, чтобы построить модель. Зачастую это приводит к казусам. Так, многие расчеты глобального потепления построены для Земли как… для абсолютно черного тела, то есть не учитывают отражающую способность полярных шапок и океанов. Американский математик Фон Нейман по аналогичному поводу как-то сказал молодым коллегам: «Если вы дадите мне четыре свободных параметра, я построю математическую модель, которая точно опишет все, что может делать слон. Если дадите пять свободных параметров, модель, которую я построю, будет предсказывать, что слон может летать». Однако даже сложные модели не объясняют многих фактов.

Мы сейчас живем в эпоху межледниковья. Малый ледниковый период закончился не так давно. Начался он тогда же, когда погибли виноградники в Великобритании, в XIV столетии, и затянулся до XIX века, когда началось глобальное потепление. По времени это совпало с индустриальной революцией – добычей полезных ископаемых, строительством заводов – всем тем, что сейчас принято считать факторами, влияющими на изменение климата.

Начиная с XIX столетия волнами шло потепление. Хорошо известны долгие морозные зимы во время Второй мировой войны, когда на Европейском континенте было очень холодно, что в какой-то мере помогло Красной Армии справиться с гитлеровцами. Я, например, никогда не забуду суровую блокадную зиму 1941/42 годов в Ленинграде. А всего за несколько лет до этого, наоборот, было очень тепло. Наши завоевания в Арктике в конце 1930-х годов, знаменитый дрейф экспедиции Папанина, перелеты Чкалова и Громова во многом стали возможны благодаря тому, что на Северном полюсе стояла относительно теплая погода. Арктические моря очистились ото льда, и можно было пройти Северным морским путем. В начале XXI века в Арктике вновь потеплело, и Северный морской путь стал снова более доступным. Кроме того, стало возможным добывать нефть и газ на арктическом шельфе.

Получается, что чем хуже для жизни, тем лучше для эволюции: либо мы вымираем, либо эволюционируем. Древние греки преодолевали морозы и создали великую культуру; древние римляне изобрели отопление и, не обращая внимания на погоду, завоевали почти всю Европу. Человечество расселилось по всей планете, постоянно борясь с некомфортными условиями. Человек – один из позднейших видов на Земле и находится пока в детском возрасте. Успеем ли мы повзрослеть до того, как наш дом зашатается? Заметим ли мы тот момент, за которым – точка невозврата? И перестанем ли когда-нибудь считать себя царями природы, которым позволено все? Эти вопросы ждут своего ответа.

Редеют неизменно год из года
Лесов и рощ зеленые ряды.
Все меньше окружающей природы,
Все больше окружающей среды.
Природе двадцать первого столетья
Не исцелить своих смертельных ран.
Опутанный мазутовою сетью,
Бунтует, задыхаясь, океан.
За дымом не увидишь небосвода,
Из черных рек не зачерпнешь воды.
Все меньше окружающей природы,
Все больше окружающей среды.
Нам никогда обратно не пробиться

Из окруженья. В поздний этот час
Мы спим беспечно, как самоубийца,
На пыльной кухне отворивший газ.

Влияет ли климат на человека?

«Природа Земли весьма разнообразна; человечество в отличие от прочих видов млекопитающих тоже разнообразно, ибо человек не имеет природного ареала, а распространен, начиная с верхнего палеолита, по всей суше планеты. Адаптивные способности человека на порядок больше, чем у прочих животных. Значит, в разных географических регионах и в разные эпохи люди и природные комплексы (ландшафты и геобиоценозы) взаимодействуют по-разному. Сам по себе этот вывод бесперспективен, так как калейдоскоп не поддается исследованию, но попробуем внести в проблему классификацию… и все будет по-иному. Между закономерностями природы и социальной формой движения материи существует постоянная корреляция. Но каков ее механизм и где точка соприкосновения природы и общества?» Таким вопросом задавался Лев Николаевич Гумилев (*1912-1992*), создавая свою теорию этногенеза. Его критиковали и историки, и географы, и биологи. Однако вопрос, заданный Гумилевым, продолжает волновать ученых. Каким образом сама планета Земля влияет на ход истории?

В разные эпохи в разных странах люди пытались обезопасить себя от нападения агрессивных соседей одним и тем же способом. Так появлялись тысячи километров оборонительных стен, ожерелья приграничных крепостей – Стена Адриана в Северной Англии, Рейнский вал в Германии, Мидийская стена в междуречье Тигра и Евфрата, Троянов вал в Молдавии. И наконец, грандиозная Великая Китайская стена. Глядя на это исполинское сооружение, вряд ли кто-то задумывался, что виновата в его появлении может быть… погода! Как установили историки, все эти грандиозные сооружения были построены в периоды похолодания. Именно тогда голодные варвары и другие племена, вытесненные с севера понижением температуры, устремлялись на юг в более благодатные страны.

Чем примитивнее было хозяйство, тем больше люди зависели от климата. Похолодало? Засуха? Неурожай? И вот уже нечем кормить скот, нечего поставить на стол, нечем торговать. Что остается делать? Ублажать богов поздно. Пора грабить благополучных соседей.

Не так давно старая идея о том, что климатические изменения сыграли важную роль в ранней эволюции человека, нашла новое подтверждение. Ученые установили, что быстрое увеличение площади саванн в Восточной Африке 2,5 миллиона лет назад совпало с обновлением видового состава предков Homo sapiens и началом изготовления примитивных орудий труда. Максимум опустынивания – и вот появился Homo erectus (человек прямоходящий), появляется ашельская каменная культура. Изгнание из древнего африканского «рая» заставило предков человека приспосабливаться к более суровым условиям севера.

Еще одной причиной, подтолкнувшей эволюцию, считаются области естественной повышенной радиоактивности. Одна из таких областей есть в районе прародины человечества – в зоне Восточно-Африканского рифта. Кроме того, ученые полагают, что в буквальном смысле «двигателем прогресса» на заре человеческой цивилизации могли стать активные тектонические зоны, с которыми связаны землетрясения и вулканические извержения. Активные тектонические зоны располагаются, как правило, на границах литосферных плит.

Где-то, к примеру, в Калифорнии или на границе Памира и Тянь-Шаня движения земной коры происходят непрерывно. Другие разломы, например в Монголии, могут затаиться на сотни и даже тысячи лет, а затем случится катастрофическое землетрясение. Но даже если сегодня земля не ходит ходуном и не проваливается у вас под ногами, все живое ощущает влияние разломов.

Доктор геолого-минералогических наук Владимир Георгиевич Трифонов отмечает, что

практически все виды растений Армении, занесенные в Красную книгу, попадают на зону активных разломов. По данным доктора биологических наук, генетика Николая Николаевича Воронцова (*1934-2000*), в зонах активных разломов у грызунов происходят генетические изменения.

Статистика заболеваний в зонах активных разломов тоже отличается от геологически «спокойных» мест. Чаще встречаются онкологические заболевания у людей, болеют и животные, и растения.

Почти треть человечества живет в сейсмически активных областях. Землетрясения, извержения вулканов, цунами, оползни. Почему же люди не уходят в более спокойные места? Ответ нашелся, когда ученые сопоставили карту активных разломов Ближнего Востока с данными археологов. Оказалось, если у вас нет под рукой удачно разливающегося Нила, жить близ разломов очень выгодно! Древнейшее земледелие возникло в так называемом плодородном полумесяце. Это дуга от Израиля через Ливан, Сирию, Южную Турцию к пограничной полосе между Ираком и Ираном. Эта зона как раз соответствует древнейшим цивилизациям!

Как полагает В.Г. Трифонов, такие активные разломы создали благоприятные ландшафты, поскольку именно в этих зонах были источники воды. Некоторые из них до сих пор действуют. Интересно также генетическое влияние этих разломов. Как показали исследования выдающегося генетика, академика Николая Ивановича Вавилова (*1887-1943*), в них были специфические ареалы с большим биологическим разнообразием растений, диких предков культурных растений, выращиваемых человеком для получения пищевых продуктов, кормов в сельском хозяйстве, лекарств и т. д.

Идея же о том, что природные факторы определяют характер человека, появилась задолго до современных научных методов. Еще «отец медицины» древнегреческий врач Гиппократ, живший в V-IV веках до нашей эры, считал, что тело и дух людей зависят от климата. Его не менее авторитетный современник, написавший за свою жизнь 61 книгу, великий философ и ученый Аристотель (*384-322 до н. э.*) был уверен, что жители холодных стран храбры, но лишены выдумки, в отличие от людей из теплых стран… Уже в XVI веке на исходе Средних веков французский политический мыслитель Жан Боден (*1530-1596*) произвел фурор, предложив «Метод облегченного изучения истории», по которому качества человека зависят от окружающей его природы и климата.

Почему так агрессивны горцы
И спокойны жители равнин?
Все держа в своей огромной горсти,
Это Бог лишь ведает один.
Непокорны горские народы,
Крепкие нужны им удила.
Местная коварная природа
Им жестокий нрав передала.
На границе зноя и мороза,
Где ландшафт безрадостен и дик,
Полон неожиданной угрозы
Их гортанный яростный язык.
Между круч, беременных лавиной,
Где скала висит над головой,
Дорожат традицией старинной
И гордятся связью родовой.
Сумрачно здесь шумное веселье.
Горек вкус вина и шашлыка.
Может, это страх землетрясений,
В генах существующий века,

Их держаться заставляет вместе
В том краю, где вечные снега,
Где живуч обычай кровной мести
И людская жизнь недорога?

В начале XX века теорию климатического детерминизма проповедовал американский географ Элсуорт Хантингтон (*1876-1947*). Он утверждал, что именно климат играл определяющую роль в истории цивилизации. Правда, коллеги его раскритиковали: все исторические процессы получили свое социально-экономическое обоснование. Однако в 1961 году произошло событие, которое, возможно, радикально изменит взгляды на «предлагаемые обстоятельства», в которых существует театр истории. В год первого полета человека в космос метеоролог и математик Эдвард Лоренц (*1917-2008*) ввел в созданную им компьютерную модель погоды данные, округлив их не до шестого, а до третьего знака после запятой. Свою статью он назвал «О возможности предсказаний: может ли взмах крыльев бабочки в Бразилии вызвать торнадо в Техасе?». Так родилась теория хаоса. Теория, которая позволила создавать математические модели даже очень сложных событий, учитывая «эффект бабочки» – эффект влияния незначительных на первый взгляд факторов на конечный результат где-нибудь в другом месте и в другое время.

Что будет, если собрать данные об изменениях климата за тысячи лет и совместить их с нашими знаниями об истории человечества? Такую амбициозную задачу поставил перед собой член-корреспондент РАН Владимир Викторович Клименко. По его мнению, мы достаточно детально знаем сейчас историю изменений глобального и регионального климатов за одно-два тысячелетия. Эта информация крайне важна для изучения исторической и социальной динамики практически во всех областях земного шара, по крайней мере, за Голоцен, то есть современную межледниковую эпоху относительного потепления, которая началась двенадцать тысяч лет назад и продолжается до сих пор.

Как узнать климат тысячелетней давности? У нас ведь нет машины времени. Самый старый «дневник наблюдений за погодой» начали вести в 1659 году британские ученые. В России с термометром, барометром и прочими инструментами следят за погодой только с 1752 года. Современная палеоклиматология – наука об истории изменений климата нашей планеты – располагает целым набором различных методов, позволяющих реконструировать различные климатические факторы, такие, как температура самого холодного или самого теплого месяцев года, среднегодовые температуры, летние температуры, количество осадков. С разной степенью временного разрешения и с разной степенью проникновения в прошлое. Есть методы, которые позволяют, в принципе, реконструировать климатические параметры с разрешением до года или даже до сезона. Это историческая климатология, которая опирается на данные различных летописей и документов.

Кроме того, ученые анализируют «деревянную» летопись: древесные кольца, вернее, их толщина и плотность, позволяют реконструировать температуру летом. Так можно узнать количество осадков и суровые ли зимы пережило дерево. Правда, толщина древесных колец зависит и от того, где росло дерево, да и просто от особенностей вида.

Изучение древесных срезов, конечно, не единственный метод. Например, ученые реконструируют климат по содержанию тех или иных изотопов в ископаемых льдах, изучают состав пузырьков воздуха, законсервированных во льду. В странах, где нет ледников и плохо с деревьями, ищут пещеры. Сталагмиты, растущие там, заменяют ученым дубы и елки – у них есть свои «годичные кольца», и проведя умелый анализ, можно узнать количество и состав осадков. Кстати, именно изучение древнего климата заставляет специалистов сомневаться в справедливости теории глобального потепления. Но об этом мы подробно поговорим в другом разделе нашей книги.

Об изменениях климата в древности можно судить по колебаниям уровня морей, по пробам почвы и торфа, по данным палеонтологии. Палеонтологи делятся своими данными о видах животных и о растениях. Приближают ли нас эти знания к ответу на вопрос о том, как

климат повлиял на историю?

Член-корреспондент РАН В.В. Клименко поставил перед собой задачу реконструкции глобального климата для двух наиболее интересных в историческом отношении периодов. Это так называемый средневековый оптимум с чрезвычайно холодным климатом и период ранней античности. Ученый проанализировал данные сотен исследований, представляющие различного типа реконструкции климата для разных областей земного шара. По этим материалам им была составлена таблица климатических колебаний с шагом 50-100 лет, которую он наложил на таблицу исторического развития человеческой цивилизации. На основании полученных данных он сделал смелые научные выводы.

Все революционные события в области социальной организации, возникновение или распад империй и больших государств, а также величайшие духовные и технологические открытия совершались в периоды различных бедствий и погодных катаклизмов. Так, например, изобретение паруса, колеса, плуга, изобретение алфавита – все совершалось в холодные или засушливые периоды. Благодатные же теплые периоды в этом отношении гораздо менее продуктивны. Это весьма убедительное доказательство того, что климат влияет на развитие цивилизации. Суровый климат идет на благо цивилизации, в то время как в тепле и покое разрушаются великие империи. Правда, историкам есть что возразить на сей счет. Предметом научного спора могут стать не только методы исследования, но и сам источник данных. Ученые полагают, что даже летописям не всегда стоит доверять буквально. Так, ведущий научный сотрудник Института всеобщей истории РАН, доктор исторических наук Сергей Георгиевич Карпюк считает, что не стоит преувеличивать роль погодного фактора в античный период.

Однако тот факт, что климат мог повлиять на ход истории, совсем сбрасывать со счетов нельзя. Серьезные похолодания в Европе оказывали существенное влияние на исторические события. Так, например, «Малый ледниковый период» в Европе отмечался в конце XVI – начале XVII века. Замерзли черноморские проливы Босфор и Дарданеллы, товары в Венецию возили по льду, в Европе были чудовищные снежные бураны. Чтобы понять, какие заморозки были на Европейском континенте, можно прочитать знаменитый роман Шарля де Костера «Легенда о Тиле Уленшпигеле и Ламме Гудзаке, их приключениях – забавных, отважных и достославных во Фландрии и иных странах» или посмотреть на картины «малых голландцев», особенно Питера Брейгеля Старшего, на которых изображены зимние пейзажи, сейчас совершенно нетипичные для Нидерландов.

В это время отменно подготовленная испанская армия пыталась подавить Нидерландскую революцию и уже почти одержала верх над гезами, нидерландскими дворянами, восставшими против испанской тирании при Филиппе II. Однако ударили холода, и теплолюбивые испанцы побежали из Фландрии, как немцы в 1941 году из-под Москвы. А у нас в Московии в начале XVII столетия было еще интересней. В 1601 году, по данным британского Адмиралтейства, которое вменило в обязанность всем своим дипломатическим миссиям ежедневно измерять температуру воздуха в странах пребывания, Москва-река замерзла на Яблочный Спас, то есть 19 августа. В следующие два года – то же самое. Из-за резкого похолодания по всей Русской земле пошли неурожаи, голод, мор, и в результате пало правительство первого царя не из династии Рюриковичей – Бориса Годунова, началось продлившееся пятнадцать лет Смутное время.

От беды не сулит избавленья
Ненадежный научный прогноз.
Мы глобального ждем потепленья,
А назавтра ударит мороз.
Снег повалит в окрестностях Рима,
Затвердеют моря, как металл,
И придет ледниковый период,
Что в семнадцатом веке бывал.

Никогда перед Яблочным Спасом
Не случалось напасти такой:
Выла вьюга прерывистым басом
Над замерзшей Москвою-рекой.
Опустела крестьянская миска,
Урожаи сгубила зима.
Не старайся напрасно, Бориска,
Не помогут твои закрома.
Смерть ступила костяшкою в стремя,
Мор и холод, проси не проси.
Потому-то и Смутное время
Началось на голодной Руси.
И молились монахи во страхе,
И не ведаем мы до сих пор,
Что причиною были не ляхи,
Не измена, не Тушинский вор.
А причина того, что случилось
В стародавние эти года, —
Византийского Господа милость,
Ниспославшего нам холода.

Опустынивание Африки положило начало миграции предков человека. Позже засухи и неурожаи способствовали миграции племен. Наводнения и цунами оставались в людской памяти мифами о Всемирном потопе и легендами об Атлантиде, но человечество упрямо продолжает писать свою историю строчка за строчкой.

Сейчас общество достаточно сильно, чтобы противостоять прямым наскокам природы. Но совокупность людей, образующих человеческое общество, и окружающая среда – это единая система, хотим мы этого или нет. Эта система намного старше того, что мы называем цивилизацией. И все же, помните про «эффект бабочки». Любые изменения в системе отражаются потом на человеке и развитии общества, как в знаменитом рассказе американского писателя-фантаста Рея Бредбери «И грянул гром». Особенно ярко это проявляется, когда мы рассматриваем естественные ритмы.

И вновь и вновь взошли на Солнце пятна,
И омрачились трезвые умы,
И пал престол, и были неотвратны
Голодный мор и ужасы чумы.

…И жизни лик подернулся гримасой:
Метался компас – буйствовал народ,
А над землей и над людскою массой
Свершало Солнце свой победный ход.

Так, в том числе и в рифму, о циклической эволюции исторических событий в связи с процессами на Солнце еще в 1921 году писал советский биофизик Александр Леонидович Чижевский (*1897-1964*). Сейчас мы уже достаточно много знаем о циклах солнечной активности. Базовый цикл длится около одиннадцати лет. Существуют циклы продолжительностью 22 года, 87, 210, 2300 и даже 6000 лет. Мы знаем о магнитных бурях и о том, как они влияют на физиологию людей. Но что же происходит с целыми народами? Похожие на ритмы Солнца циклы в развитии экономики увидел современник Чижевского, экономист по профессии Николай Дмитриевич Кондратьев (*1892-1938*), автор ставшей классической теории больших циклов, трагически погибший в ходе репрессий конца 30-х.

Согласно Кондратьеву периодические циклы современной мировой экономики имеют продолжительность 40-60 лет. Под действием тех или иных факторов пики экономического и политического могущества государств изменяются: *«Войны и революции возникают на почве реальных и прежде всего экономических условий <…> на почве повышения темпа и напряжения конъюнктуры экономической жизни, обострения экономической конкуренции за рынки и сырье <…> Социальные потрясения возникают легче всего именно в период бурного натиска новых экономических сил».* Не последнюю роль в этом играет климат. По мере того как человеческая цивилизация набирает скорость, влияние это может усиливаться. Так, камешек, попавший под колесо кареты, только слегка встряхнет ее, а попав под колесо гоночного автомобиля, может его опрокинуть.

Сегодня учеными обсуждается вопрос о сжатии исторического времени. Есть отдельные исследователи, которые говорят о том, что время сжимается в ходе эволюции. На самом деле это, конечно, не так. Время течет планомерно от прошлого к будущему, но ускоряются процессы, которые в нем происходят. Ритмы природы можно связать с ритмичностью и неравномерностью событий прошлого. Однако сложность прогнозирования сценариев развития нашего мира заставляет ученых вновь и вновь возвращаться к поискам закономерностей и факторов, оказывающих влияние на прогресс человеческой цивилизации.

Если климат суров, то суровы обычно и нравы.
Чем земля безотраднее, тем тирания сильней.
Из бесплодной пустыни поход начинают арабы,
Прут татары на запад – окончился корм для коней.
Не привиться у нас демократии, выросшей в Риме,
Возле теплых лагун и средиземноморских олив:
Возмущенный народ ее сразу же грубо отринет,
Смутным временем после свободу свою объявив.
Не для русских метелей зеленая эта дубрава,
Не для наших укрытых лишь крестным знамением лбов.
Где лютуют морозы – не действует римское право,
Ибо римское право в виду не имеет рабов.
А когда затомится душа от нечаянной боли,
Одолеет внезапно похмельной тоски полоса,
Проплывут перед нами лишь дикие символы воли —
Гайдамацкая степь да варнацкие злые леса.

Часть третья
Какие опасности нам грозят

Когда историки будущего поднимут архивы современных средств массовой информации и афиши кинотеатров, то наши потомки, возможно, ужаснутся, в какое катастрофическое время жили их предки. Режиссеры с мировыми именами будут снимать фильмы о цунами, землетрясениях и столкновениях планет, погубивших цивилизацию, репортеры разыскивать уцелевших, чтобы взять интервью. Впрочем, ужаснуться наши потомки смогут лишь в том случае, если человечество уцелеет. Ведь только за первое десятилетие XXI века в мире было зарегистрировано свыше четырех тысяч стихийных бедствий. Этот показатель стал рекордным. В начале нового тысячелетия в результате стихийных бедствий пострадали около 2,7 миллиарда человек, а свыше миллиона – погибли. Издержки от катастроф в мире только за один 2011 год суммарно составили 378 миллиардов долларов. Предыдущий рекорд был установлен в 2005-м, когда ураган «Катрина» нанес населенным пунктам на побережье Атлантики урон на сумму более 100 миллиардов долларов. Так можем ли мы сегодня понять, откуда нам ждать беды завтра? Покупать на дачу огнетушитель, рыть глубокий погреб или обзаводиться надувной лодкой?

Какие стихийные бедствия угрожают человечеству

Память о катастрофах люди хранят долго. Очень долго. Катастрофа, о которой наверняка знают все, – Всемирный потоп. Одно из древнейших событий, которое более или менее зафиксировано и по времени и по месту – ведь Библию можно расценивать как сборник

преданий народов, населявших Месопотамию. Катастрофы стирали с лица земли целые цивилизации, оставляя в памяти предания о погибших континентах.

Греческие ученые археолог Спиридон Маринатос (*1901-1974*) и геофизик Ангелос Голонопулос в 1960-х годах раскопали поселение на южном берегу Крита, около селения Акротири. Это очень большой город, с двух– и трехэтажными домами, стены которых украшали великолепные фрески. Изображение с одной из них теперь хорошо известно во всем мире – это фреска «Кулачный бой». Отсутствие человеческих останков, скелетов животных и украшений говорит о том, что люди покинули свои жилища. Причиной стало катастрофическое извержение вулкана Санторин, законсервировавшее город в вулканической пемзе.

Возможно, при взрыве вулкана Санторин на острове Тира в 1500 году до нашей эры возникло цунами, которое и разрушило располагавшийся на берегу Кносский дворец, который принадлежит к той же минойской культуре, что и город близ Акротири. Жители островов, которых постигла катастрофа, были искусными мореходами и удачливыми торговцами. Их ремесленники плавили бронзу, гончары делали великолепные сосуды, а зодчие строили дома и дворцы до пяти этажей в высоту. Три с половиной тысячи лет назад извержение вулкана погубило цветущую цивилизацию.

Серьезной катастрофой в древности явился прорыв вод Средиземного моря в сухую котловину Черного моря примерно 7200 лет назад. В результате постепенного повышения уровня океана, вызванного таянием ледников, произошел прорыв Босфорской дамбы. До этого Черное море было мелководным, пресноводным водоемом. То, что осталось от тех времен, дожидается археологов – города на дне моря погребены под слоем морских отложений.

Ученые ищут объяснения всем тем явлениям, которые отправили в небытие цивилизации прошлого. Возможно, зная причины их гибели, мы сможем научиться если не предотвращать, то хотя бы предсказывать катастрофы. Так, по мнению профессора МГУ Н.В. Короновского, вулканизм и землетрясения на нашей планете связаны в основном с внешними явлениями. Многие ученые считают, что землетрясения связаны с изменением скорости вращения Земли. Директор Института морской геологии и геофизики на Сахалине член-корреспондент РАН Борис Вульфович Левин доказывает, что максимальное количество землетрясений приурочено примерно к широтам 25-30 градусов. Это связано с формой Земли, с ее вращением. А на вращение земли, на изменение ее оси, прецессии, и еще нутации, более мелкие изменения влияют Солнце и Луна.

Впрочем, пока ни одно объяснение не приблизило нас к возможности точно предсказывать геологические события. Мы лишь можем сказать, например, что рано или поздно в районе, скажем, Йеллоустоунского супервулкана в США случится катастрофическое извержение. В 2002 году здесь одновременно забили несколько новых гейзеров с целебной горячей водой. Местные туристические компании тут же начали рекламировать новые достопримечательности, и так немалое число посетителей увеличилось еще больше. Однако вскоре американское правительство ужесточило режим посещения заповедника. Некоторые зоны были объявлены закрытыми для туристов. Зато в них зачастили ученые – вулканологи и сейсмологи.

За последние четыре года почва в этом районе поднялась на 178 сантиметров из-за скопившейся глубоко внизу магмы. Это при том, что за предыдущие двадцать лет подъем грунта составил не более 10 сантиметров. В чем же дело? Похоже, вулкан вот-вот проснется, полагают ученые. Если, вернее – когда, он взорвется, это станет катастрофой глобального масштаба. Ведь кальдера, то есть котловина вулкана, сейчас имеет размеры 70 на 30 километров.

Математики попытались создать «расписание» пробуждений вулкана. Результат был шокирующим. Промежутки между извержениями постоянно сокращаются: вулкан извергался в последний раз 630 тысяч лет назад. Геологическое общество Америки ожидало его пробуждения не раньше чем через 20 тысяч лет. Но на основании новых данных компьютеры

выдали неожиданный результат: катастрофы следует ждать в 2075 году или даже в ближайшие двадцать лет.

Перед взрывом земная кора резко поднимется, облако пепла окажется в атмосфере на высоте 40-50 километров. В первые часы разрушится все в радиусе тысячи километров – Сиэтл, Денвер, Калгари, Ванкувер. В первые минуты пирокластические потоки убьют около ста тысяч человек. За сутки в зоне бедствия окажется вся территория Соединенных Штатов. Извержение спровоцирует землетрясения и цунами. Позже из-за пепла, выброшенного в атмосферу, начнется «ядерная зима». Температура на планете повсеместно снизится до арктической в результате существенного повышения количества отраженных солнечных лучей.

Впрочем, такой сценарий – вовсе не полная печальная картина будущего. Сейчас делаются попытки прогнозировать очень большое количество различных катастрофических явлений. Уровень достоверности этого прогноза для разных процессов различен. Есть прогнозы, которые дают более-менее удовлетворительные результаты, а есть прогнозы, которые, конечно, имеют очень невысокую вероятность. Если говорить о самых понятных для нас прогнозах, гидрометеорологических, то они, как мы знаем, имеют невысокую точность и часто ошибаются. Поэтому говорить об абсолютных прогнозах, которые бы давали абсолютно точные результаты, практически сейчас невозможно. Таких прогнозов практически нет.

Вместе с тем, нельзя не признать, что частота катастроф в последние годы резко увеличилась. Только во второй половине двадцатого столетия их число в мире увеличилось в три раза. Материальный ущерб иногда стал сопоставим с бюджетами целых государств. При этом мы пока не можем создавать сколько-нибудь достоверные прогнозы на длительный срок. Но неужели наука бессильна и бездействует? Нет, это не так.

Создаются карты прогнозов, с учетом всех факторов риска. Есть такая карта и для территории России. Кроме того, ученые могут назвать причины некоторых катастроф. И тут уже наше общее дело – правильно распорядиться этим знанием.

Деградация природной среды всегда приводит к активизации опасных природных процессов. Самым простым примером является то, что в последнее время почти 80 % природных катастроф связаны с гидрометеорологическими процессами. Это наводнения, например. А наводнения обуславливаются тем, что идет вырубка лесов и концентрация весеннего стока воды, что, в конечном итоге, вызывает паводки.

Вырубка лесов в Бразилии, США, Южной Азии, Альпах, Карпатах привела к учащению наводнений, в том числе катастрофических, на реках этих регионов. Если раньше сильные наводнения случались один раз в 50-80 лет, то теперь – через каждые 4-6 лет, а паводки – практически после каждого сильного дождя.

Американский профессор Деннис Медоуз еще сорок лет назад решил сопоставить данные о развитии экономики, энергетики, о росте населения и изменениях природной среды. Его прогноз предрекал глобальную катастрофу, приближение которой человечество начнет ощущать уже в первых десятилетиях XXI века. В 1972 году Медоуз и группа его коллег в докладе Римскому клубу «Пределы роста» нарисовали пугающую картину будущего земной цивилизации. Книга была переведена на 35 языков, кроме русского. Прошло чуть больше трех десятилетий, и стало очевидно, что прогнозы Медоуза начинают сбываться. Население нашей планеты растет чудовищными темпами: полтора миллиарда человек, населявших Землю к началу XX столетия, к первому десятилетию XXI века превратились в семь миллиардов. Нехватка ресурсов и энергии на фоне изменения климата тоже достаточно ощутима.

Работы Медоуза восприняли всерьез. Возникла концепция «устойчивого развития». Согласно этой теории, развитие цивилизации возможно лишь при учете баланса между интересами экономики, энергетики, экологии и человека. У этой утопии есть точный адрес на географической карте: Скандинавия. Главный секрет успеха стран этого региона – экономия во всем. По мнению профессора Геологического факультета МГУ О.Л. Кузнецова, для каждой страны модель устойчивого развития в чем-то может быть похожа на модели соседних стран, но в то же время они могут и должны иметь существенные отличия. Поэтому модель

устойчивого развития для России должна опираться, прежде всего, на те преимущества, которые связаны с ее природными богатствами и гигантским экологическим потенциалом.

Прогнозы показывают, что скоро предметами многомиллионных сделок смогут стать… запасы пресной воды. Сегодня около двух миллиардов людей на земном шаре испытывают проблемы с водой. В дальнейшем ситуация будет только ухудшаться. Уже сейчас с географических карт исчезают целые реки. Количество воды уменьшается из-за сокращения ледников в горах, довершает дело орошение полей и огородов. Так, заметно сокращение стока второй по длине реки Китая и шестой в мире – великой Хуанхэ, а американцы с мексиканцами полностью «выпили» реку Колорадо. Несколько лет назад я собственными глазами убедился в том, что она больше не впадает в Калифорнийский залив. Начиная с середины XX столетия, чрезмерное использование ее воды для орошения и других нужд привело к тому, что за последние двадцать лет ее воды всего лишь пять раз, во время очень сильных паводков, достигали Тихого океана. Последний раз это случилось в 1998 году.

Недостаток питьевой воды не только коснется здоровья людей и развития сельского хозяйства, он затронет и промышленность с энергетикой. Нам не надо далеко ходить за примерами. Как ни банально, это история Арала, моря, превратившегося в соленую пустыню. Пустыню, которая отвоевывает все новые пространства. И это – только первые ласточки. Скоро мы сможем почувствовать на себе результаты мелиорации наших соседей – возможно, недалек тот день, когда плодородные сегодня районы Северного Кавказа и Поволжья могут превратиться в пустынеподобные сухие степи, как это уже происходит в Калмыкии.

Другой катастрофический сценарий, который любят обсуждать сторонники теории глобального потепления, тоже касается воды. Только на сей раз ее избытка. Представьте себе, что из-за повышения температуры растаяли все льды на нашей планете, очистилась от ледяного панциря Антарктида, открылось море на Северном полюсе. Стаивание льда приводит к быстрому повышению уровня Мирового океана. Примерно треть населения Земли, около двух миллиардов человек, живет на берегах морей и океанов. Это значит, что они будут вытеснены со своих насиженных мест, начнутся массовые переселения, вряд ли мирные.

Еще сорок лет назад отечественные ученые составили карту, которая могла бы стать актуальной в результате этих событий. Отечественные географы выяснили, на что будет похож мир без ледников. Они учли и подъем уровня моря, и подъем освободившейся от ледяного панциря земной коры. Как считает академик В.М. Котляков, если все ледники на Земле растают, уровень Мирового океана поднимется примерно на 67-70 метров. Если бы это произошло, то были бы затоплены Западная Сибирь, Голландия, штат Флорида, Нью-Йорк, Лондон, Санкт-Петербург и многие другие районы земного шара. К счастью, это невозможно. Потому что природа развивается с большой инерцией, и все ледники одновременно исчезнуть не могут. Да и глобальное потепление циклично сменяется глобальным похолоданием.

В XIX веке начали отступать ледники в Альпах. К удивлению местных жителей и ученых, из-под них показались римские дороги. Там, где в позапрошлом веке лежали снега, римляне строили свои виадуки, завоевывая Западную Европу.

Истина, которая кажется банальностью: все явления на планете цикличны. Когда-то не было Гольфстрима и Эль-Ниньо, на месте Москвы плескалось море и лежал ледник. Вся климатическая и геологическая история Земли – это череда больших и малых похолоданий, потеплений, засух и потопов, извержений вулканов и землетрясений.

Сможем ли мы обеспечить свое развитие, учитывая эти факторы? Или привыкнем не бояться катастроф, относясь к ним лишь как к сюжету развлекательных фильмов ужасов? К сожалению, по этому поводу человечеству – всем 7 миллиардам, живущим на планете Земля – придется принять единое решение. Отсидеться в тихом углу никому не удастся.

Грозит ли нам новое оледенение?

Еще совсем недавно газеты, журналы и другие средства информации буквально запугивали нас: потепление, потепление… А сейчас, кажется, наоборот, что будет

похолодание. Так что же ожидает человечество в недалеком будущем? Потепление или похолодание?

Представим себе такую мрачную картину. За несколько зимних ночей Северное, Балтийское, Норвежское и Баренцево моря замерзнут. Ни одно судно не сможет увезти несчастных жителей Северной и Восточной Европы в южные края. Ни один самолет не взлетит с обледеневших и занесенных снегом аэродромов. В ледниковую зиму холод погубит миллионы британцев и финнов, немцев и поляков, ну и, конечно, жителей Центральной и Северной России, Белоруссии и Урала. Достанется даже северным штатам США. Ну, а те, кто не погибнет от мороза, умрет от голода.

Вот на такой сценарий климатического апокалипсиса я натолкнулся во «всемирной паутине» – Интернете. По мнению его авторов, все это произойдет на Земле примерно через полвека, и в теленовостях южных стран будут как диковину показывать шпиль питерского Адмиралтейства, торчащий из-под снега, или лондонский Биг-Бен со стрелками, вмерзшими в лед. Все это напоминает кадры из известного голливудского фильма-катастрофы «Послезавтра». Но давайте разберемся – грозит ли нам новое оледенение?

Оледенение – это образование льда, причем оно может идти двумя путями: с одной стороны, за счет замерзания воды, в том числе и морской, а с другой – в результате накопления огромных масс снега, которые вначале уплотняются, постепенно превращаясь в лед. Возникают снежники, ледники – как в горах это происходит. И надо сказать, что, когда скорость таянья снега и льда значительно меньше, чем скорость их образования, возникают огромные ледовые панцири на поверхности нашей планеты, так называемые ледники. Такие эпизоды неоднократно случались в геологической истории нашей Земли.

При этом значительная часть суши была покрыта льдом. Ледниковый покров, имевший среднюю толщину не менее двух километров, расползался из района современного Гудзонова залива, занимая всю Восточную Канаду, Новую Англию, часть Среднего Запада. Лед покрывал часть Аляски, всю Западную Канаду, большие площади штатов Вашингтон, Айдахо, Монтана. В Европе ледяной покров, двигавшийся из центра Скандинавии, Шотландии и на арктическом шельфе, распространялся на основную площадь британских островов, Данию, север Германии, Польши и России. Ледниковая шапка, возникшая в Альпах, покрывала всю Швейцарию, а также части Австрии, Италии, Франции.

Надо сказать, что тогда оледенение охватывало только высокогорную часть континентов, которые были приближены к полярным областям. Океаны тогда не замерзали. Впервые океаны замерзли в кайнозое. Это связано было с тем, что Солнце в большей степени освещает и согревает экваториальные зоны и в меньшей степени – полярные. А океаны тогда были в экваториальных зонах. Сейчас нам трудно, конечно, представить оледенение Африки. Но около 400 миллионов лет назад Африка сама, благодаря дрейфу континентов, пребывала в приполярных районах. Тогда одновременно было оледенение и Африки, и Австралии, и Южной Америки.

В климатической истории нашей планеты было три этапа. Первый – теплый, безледниковый этап – древнее трех миллиардов лет. Примерно два миллиарда лет назад начались короткие, эпизодические оледенения. И только около миллиарда лет назад оледенения начали повторяться. Самые сильные оледенения, по данным ученых, происходят с периодичностью в 150 миллионов лет. Частота оледенения связана с развитием самой Земли, с развитием внутренних оболочек нашей планеты. Есть основания думать, что в дальнейшем роль оледенений будет только возрастать.

Уж так создан человек, что, когда за окном метель, мы считаем, что идет глобальное похолодание, а когда льет дождь – глобальное потепление. При этом боимся и того и другого. Сейчас мы переживаем совершенно необычный период – потепление, которого не было со времен Древних Царств в Египте. Надо сказать, что первые пять тысяч лет человеческой истории были довольно теплыми, потом, к концу Средневековья, началось похолодание. Зафиксировано замерзание Нила в Александрии в 829 и 1011 годах. В начале ноября 1323 года замерзла вся Северная Адриатика, включая Венецианскую лагуну, площадью около 550

квадратных километров. Невероятно холодный 1695 год стоил Европе сотни тысяч человеческих жизней. В чем же причина оледенений, которые охватывали нашу планету в самые разные геологические периоды? Какова их природа?

На этот счет существуют разные точки зрения. Прежде всего, ученые ищут научные обоснования в изменении теплового облучения со стороны Солнца, так называемой инсоляции. Считают также, что на это влияет изменение оси вращения Земли относительно среднего положения, так называемые прецессии оси вращения Земли. Можно искать причину также в эндогенном тепле, которое имеет две формы переноса. Одна – это кондуктивный теплоперенос, когда нагреваются верхние слои нашей планеты. Вторая – конвективный теплоперенос, когда тепло распространяется вместе с нагретым веществом, например, вулканизм.

Причиной оледенения может явиться усиление эксплозивного вулканизма. Из геологической истории Земли хорошо известно, что крупные вулканические извержения, которые происходили на памяти человека, запыляли, засоряли стратосферу пылью, а главное, окислами серы, которые превращались в мельчайшие капельки серной кислоты, и тем самым экранировали Землю. Уменьшалась солнечная радиация. Серия таких извержений, подобных, например, знаменитому извержение Кракатау могла привести к началу оледенения.

Оледенение – не результат извержения одного отдельно взятого вулкана. Это результат массового вулканизма, это длительный период, когда выбрасывается огромное количество пепла в атмосферу. Ледниковые щиты имеют одну особенность: появившись раз, они не только сохраняются, но и сами себя поддерживают, да еще и расширяются. Поверхность ледника белая, поэтому она очень хорошо отражает солнечные лучи. В результате резко падает количество тепла, которое доходит до поверхности Земли. Большая часть тепла, которое приходит от Солнца, отражается ледниками. Климат ухудшается. Ледник растет. Потом тучи пепла рассеивались, снова начинала поступать солнечная радиация на поверхность Земли, и ледники начинали отступать. Довольно быстро, кстати сказать… Чем меньше площадь, отражающая солнечное тепло, тем теплее на Земле, что вызывает новое таяние ледника.

Как считает главный научный сотрудник Геологического института РАН доктор геолого-минералогических наук профессор Николай Михайлович Чумаков, активизация вулканизма на Земле приводит к концу ледникового периода. Известно, что самый теплый период был в позднем мезозое, примерно 80 миллионов лет назад. Тогда на поверхности Земли была максимальная вулканическая деятельность. С того времени у нас идет потихоньку сползание температуры, похолодание. Сейчас температура Земли понизилась примерно на 3 градуса. У профессора О.Г. Сорохтина была совершенно иная точка зрения на причины оледенения. Связывал он их не столько с вулканической деятельностью, сколько с изменением атмосферного давления. Бактерии поглощают азот из воздуха. В результате давление воздуха уменьшается, что в свою очередь приводит к понижению температуры. Процесс этот будет продолжаться и дальше до тех пор, пока метаболизм азот-поглощающих бактерий не будет способен извлекать азот из воздуха. Однако этот уровень, который благоприятен для бактерий, может быть неблагоприятен для высших существ, в том числе и для человека.

За время жизни Земли содержание азота в ее атмосфере уменьшилось примерно наполовину, а чем ниже давление атмосферы, тем холоднее на поверхности Земли. Очевидно, что с этим и связано общее похолодание климата. Согласно расчетам О.Г. Сорохтина, сегодня на нашей планете идет небольшое повышение температуры, что мы испытываем сейчас на своей шее, а дальше идет значительное понижение температуры, и нам предстоит довольно суровое оледенение. Это похолодание идет неравномерно, пульсациями, – то немножко потеплее, то похолоднее. Но общий тренд движения климата идет в сторону похолодания. Мы вправе ожидать, что через несколько тысяч лет наступит новый ледниковый период, и он будет значительно более суровый, чем тот, который был 900-630 миллионов лет назад.

Сегодня ледники занимают около 10 % всей поверхности суши нашей планеты. Ледники

пластичны, как лепешка из жидкого теста, которая всегда сползает сверху вниз от воздействия каких-либо динамических нагрузок. Но откуда ученые могут знать, что в том или ином регионе Земли такие же ледники существовали миллионы лет назад? Любой дачник или житель сельской местности может сказать, что в полях всегда можно найти кучи камней, а вырыть колодец зачастую мешают огромные валуны.

На каждом обломке могут остаться следы от того, что его переносил лед, – штрихи, стирания, царапание. Как шкуркой, в течение тысяч лет он стирает и образует грани с характерными штриховками. Это хорошо изучено на примере современных ледников, недавних ледников, и мы находим такие же следы в древних. По этим оставшимся следам ученые, как сыщики по отпечаткам пальцев, восстанавливают факты из прошлой жизни Земли.

Последнее в истории нашей планеты крупное оледенение было примерно 50-80 тысяч лет назад. Тогда образовался огромный ледник, центр которого находился на Скандинавском полуострове. Ледовый массив огромной силы шел вперед, сметая все на своем пути, разламывал скалы. Валунный ландшафт, огромное количество валунов и камней, который мы можем наблюдать в Подмосковье или на Карельском перешейке под Санкт-Петербургом, не что иное, как результат деятельности этого огромного ледника.

Важным свидетелем событий геологической истории Земли является и сам лед. В нем присутствуют две составляющие – водород и кислород. Если сам кислород всегда одинаков, то его изотопы (разновидности химических элементов, различающихся количеством частиц в ядрах их атомов) зависят от температурных условий, наблюдавшихся в атмосфере в момент образования льда. Лед может сохранять тот воздух и состав газа, который был на нашей планете 100 тысяч лет назад.

Человек возник на нашей планете примерно миллион лет назад, где-то на грани ледникового периода. Он был вынужден быстрее развиваться. Только человек начал ходить на двух ногах (по существу, был еще голый), как становилось все холоднее и холоднее. Ему понадобился огонь, чтобы согреваться. Начали строить жилища, смастерили кое-какую одежду. Первые люди отступали к югу, но жили около ледников и питались мамонтами, которые жили тоже около ледников. Как ни парадоксально, ледниковый период был положительным в истории человечества. Многие ученые считают, что Homo sapiens появился благодаря этим оледенениям и миграции из теплых краев Африки первобытного человека в более полярные районы. В Африке легко добывать пищу, тогда как на Севере надо постараться, чтобы это сделать. У людей, находящихся в экстремальных условиях, все побуждения связаны с добычей пищи и с сохранением собственной жизни, т. е. выживания. Выживает более сильный – не только физически, но и умственно.

Изменение температуры на поверхности Земли – вещь достаточно неустойчивая. Краткосрочные изменения – это погода, а изменения более длительного периода – это климат. Сегодня у нас наблюдается некоторое похолодание в полярных областях и существенное потепление в умеренных поясах.

Как меняет нашу жизнь оледенение? Какие процессы с ним связаны? Первый результат: ледники сильно воздействуют на рельеф, сглаживая его и делая его для нас более доступным. Другое важное следствие оледенения – уровень Мирового океана. Дело в том, что вода, которая замерзает и превращается в лед, берется из океана.

Процесс этот описать несложно. Из океана испаряется влага, которая превращается в облака, они идут в более холодные районы, где выпадает снег и образуются ледники. В ледниковые эпохи уровень океана понижался на 125 метров. Чем грозит нам понижение уровня океана? Если уровень океана будет понижаться, то будут освобождаться новые площади. Однако не факт, что они будут удобны для хозяйства.

С отступлением морей и океанов связаны серьезные проблемы для человека, что видно на примере Арала. Не менее двух третей населения Земли живет в прибрежных районах. Для них море – это не просто пляж, а вся жизнь. Правда, в течение XX века уровень океана поднялся на 10-20 сантиметров. Масса воды в океане увеличивается в том числе и за счет

таяния ледников. К счастью, ледники Антарктиды сейчас не тают и не уменьшаются в размерах. А может быть, даже увеличиваются. И это сдерживает рост океана, потому что если ледовый покров Антарктиды начнет разрушаться, то это приведет к катастрофической опасности.

Именно поведение антарктических ледников играет определяющую роль в балансе уровня Мирового океана. В последнее время появились тревожные сообщения о том, что от краев Южного полюса начали откалываться айсберги. Если, не дай бог, льды Антарктиды начнут интенсивно таять, то это грозит затоплением целого ряда американских и европейских городов, от Нью-Йорка до Санкт-Петербурга, и катастрофами в таких районах, как, к примеру, омываемое водами Индийского океана государство Бангладеш в Южной Азии.

Вместе с тем, около 11 тысяч лет назад на Земле началась последняя безледниковая эпоха, которая называется голоцен. В это время температура на поверхности нашей планеты стала повышаться, 5-6 тысяч лет назад достигнув своего максимума. На Земле тогда было значительно теплее, чем сейчас и, соответственно, было меньше ледников. Потом температура начала понижаться, и мы с вами сейчас живем в конце голоцена. Вопрос состоит в том, когда же наступит его завершение. Как считает академик В.М. Котляков, нам предстоит в недалеком будущем пережить новую ледниковую эпоху. Не станет ли так, что вечером было жарко, а утром проснулся – снег? Как в известной песне Александра Галича: *«И рубают финики лопари, А в Сахаре снегу – невпроворот! Эти гады-физики на пари Раскрутили шарик наоборот. И там, где полюс был – там тропики, А где Нью-Йорк – Нахичевань…»* Это вполне подтверждается недавними неожиданными снегопадами на Синайском полуострове, в Израиле и Египте.

По мнению профессора Н.М. Чумакова, до такой крайности дело не дойдет. Дело в том, что среднегодовые климатические показатели – это очень устойчивая величина. Среднегодовые величины вычисляются для отрезков времени в несколько десятков лет. Сорок лет, к примеру. Вот когда мы говорим – умеренный пояс, субполярный пояс или субтропический, экваториальный, то имеем в виду эти среднегодовые температуры. И они настолько устойчивы, что на памяти человечества они меняются в очень малых пределах.

Вспомним уже упомянутый Малый ледниковый период, длившийся с XIII до XVIII века. Ничего же особенно не нарушилось! Ход цивилизации не затормозился. За это время, наоборот, развивались наука, литература, музыка, техника. Были выстроены огромные города. Для начала следующего оледенения потребуется достаточно много времени. Внезапно ничего не произойдет. Однако существует и альтернативная точка зрения, которая возвращает нас к невеселому сценарию фильма «Послезавтра». Сейчас общее похолодание будет продолжаться. Глобальное потепление должно в ближайшем будущем закончиться, может быть, даже до 2020 года, и начнется новое похолодание.

Наконец, последний, важный вопрос. Если оледенения повторялись неоднократно в истории Земли, означает ли это, что они угрожают нам и в будущем? Вот тут, к сожалению, мне наших читателей утешить нечем. Ученые единодушны в том, что нам грозят новые оледенения, которые будут гораздо более суровыми и продолжительными. Поэтому готовиться к ним надо заранее.

Скоро, скоро придут холода
От границы полярного круга,
И не станет цветов и травы
На курортной вчера широте.
И с тобою, наверно, тогда
Повстречать мы не сможем друг друга,
Потому что друг друга, увы,
Не сумеем узнать в темноте.
В этом царстве холодного льда
Отзовись, дорогая подруга,

На звенящих полозьях скользя,
В теплом сердце меня сбереги.
Ведь с тобою, возможно, тогда
Мы услышать не сможем друг друга,
Потому что услышать нельзя
Тихий голос за воем пурги.

Над землей от снегов голубой
Закружится бескрайняя вьюга,
Будет зимняя ночь без конца,
А весна не придет никогда.
И тогда, вероятно, с тобой
Полюбить мы не сможем друг друга,
Потому что зимою сердца
Замерзают, как в речке вода.

Можно ли предсказать землетрясения или нельзя, поскольку это промысел Божий?

Мое первое знакомство с землетрясением произошло в июле 1955 года, на производственной практике в экспедиции на Тахталыкской гряде Тянь-Шаня в Средней Азии, где велись поиски урана. Палатки нашей партии стояли на пологом травянистом склоне довольно далеко от скальных обрывов. Накануне у одного из наших геологов был день рождения, по каковому поводу было устроено небольшое пиршество. Выпив некоторое количество спирта и крепленого местного вина «Тайфи» и попев песни типа «Закури, дорогой, закури…», которые пелись в геологических партиях в те годы, все расползлись по своим спальным мешкам. Посреди ночи раздался разбудивший нас странный гул, и кто-то из проснувшихся сказал: «Ребята, трясет». «Пить надо меньше – не будет трясти», – недовольно откликнулся начальник партии. Но тут ударил второй толчок и гул усилился. Испуганные, мы выбрались из своих палаток, и, хотя стояли мы в безопасном месте, где нам как будто ничего не угрожало, ощущение было не из лучших. На следующий день выяснилось, что было сильное землетрясение, полностью разрушившее автомобильный мост через реку Нарын, через который доставлялось нам продовольствие. Примерно неделю, пока не наладили переправу, мы разматывали бикфордовы шнуры, выданные нам для взрывных работ, вытряхивали из них черный порох, чтобы набить патронные гильзы для дробовиков, и, размышляя о произволе стихии, стреляли горных куропаток – кекликов, чтобы как-то прокормиться. Охотиться на кекликов было нетрудно, – они были такие жирные, что взлетать им было тяжело, и они только бегали стайками вверх по склону.

Что такое землетрясение? Это колебание земной поверхности, вызванное резкими толчками или разрывами в глубинах земной коры. Сам процесс землетрясения относительно недолог, но ему предшествуют длительные и не всегда заметные изменения в целом ряде геофизических полей. Может ли современная наука прогнозировать землетрясения? Или это нельзя делать, как и все, что посылается человеку Богом?

К концу ясной и тихой ночи 28 декабря 1908 года в 5 часов 35 минут на итальянском острове Сицилия в городе Мессина раздались страшные подземные толчки. Их было несколько. Меньше чем за минуту от города остались одни развалины. После толчка, разрушившего газовую сеть, вспыхнули пожары. Через несколько минут после начала землетрясения на побережье Сицилии пришли волны-цунами, которые завершили разрушения. По разным подсчетам погибло от 80 до 200 тысяч жителей. Магнитуда землетрясения составила 7,5 балла. Отличительной чертой Мессинского землетрясения было отсутствие предвестников. Надо сказать, что в это время на Сицилии царили очень сильные

антихристианские, антицерковные настроения. И наконец, накануне Рождества по городу были разбросаны листовки: «Иисус, если ты не миф, докажи это хотя бы землетрясением!» И через несколько дней оно произошло! Как просили!

У Мессинского землетрясения несомненно были определенные тектонические, геофизические, тектонофизические причины. Однако весь христианский мир воспринял его как проявление Промысла Божьего. Так же, как верущие люди воспринимают гибель Содома и Гоморры, о которой речь пойдет в другом разделе этой книги. Но если землетрясение действительно Промысел Божий, то неужели сегодня, в начале XXI века, наука с помощью самой современной аппаратуры не в состоянии предсказать эти катастрофические явления? Ведь своевременный прогноз мог бы спасти тысячи и тысячи человеческих жизней! Нельзя же всерьез полагать, что в Спитаке, Лиссабоне, Мессине все были исключительно грешники? Священник Кирилл Каледа, кандидат геолого-минералогических наук, считает, что явления природы, в том числе и землетрясения, всегда имеют физическую основу, и поэтому ученые, которые занимаются геологией Земли, всегда имеют возможность найти физический механизм проявления Промысла Божьего.

Когда священнослужители говорят о том, что здесь есть и Промысел Божий, то им сложно возражать. Неужели и вправду в этих катаклизмах есть что-то еще помимо реального процесса, описываемого сложными математическими или физическими моделями? Та сумма физических и геолого-тектонических факторов и процессов, которые понятны ученым сегодня, явно недостаточна для прогнозирования землетрясений, в первую очередь катастрофических. Есть целая серия явлений, связанных с прогнозом приближающегося землетрясения, которые до сих пор просто непонятны и не выявлены. Нередко они связаны со случайными факторами. И нельзя отрицать, что в этой случайности может быть нечто, выходящее за рамки науки. Или, по крайней мере, сегодняшней науки.

Что касается землетрясений, то ученые знают, где они могут быть, но не знают когда. На Земле известны два главных сейсмических пояса. Первый – так называемое Огненное кольцо Тихого океана, окаймляющее его берега, то есть наш Дальний Восток, Курилы, Япония, Австралия, Филиппины, Новая Зеландия. Второй – Средиземноморско-Гималайский, простирающийся через юг Евразии, от Пиренейского полуострова на западе до Малайского архипелага на востоке. В нашей стране есть области, где сильные землетрясения происходят сравнительно часто. Это Северный Кавказ, Дальний Восток, Байкал, Алтай, Саянская область. Землетрясение на Алтае в апреле 2014 года еще раз заставило нас задуматься: можно ли прогнозировать землетрясения с максимальной точностью? Можно ли уже сегодня ответить на вопрос: где, когда и с какой силой оно произойдет? Из чего складывается этот прогноз?

Прогноз землетрясений разделяется на три части. Первое – это долгосрочный прогноз: десятки лет. Этот прогноз сходен с задачей решения сейсмического районирования, и, в принципе, он решается в нашей стране неплохо. Мы можем сказать, какая из сейсмоактивных провинций будет потенциально, то есть в течение нескольких ближайших лет, представлять серьезную опасность в отношении землетрясений.

Среднесрочный прогноз охватывает период времени от года до нескольких месяцев. Строится он в основном на данных сейсмологических наблюдений. Для этого ведется обработка сейсмологических данных, которые постоянно анализируются. По ним определяется, какая область находится в состоянии затишья или, наоборот, возбуждения. Возможно увидеть фоновую сейсмичность, нехарактерную для нормального режима той или иной области. И на этом основании делаются предварительные прогнозы о вероятности возникновения землетрясений. Следующая стадия, самая трудная – краткосрочный прогноз: ближайшие месяцы, дни и даже часы. К сожалению, сегодня надежного краткосрочного прогноза землетрясений не существует. И нет его потому, что сам процесс землетрясения настолько сложен, что предсказать его трудно, куда труднее, чем погоду. Землетрясения возникают в условиях неоднородной геологической среды, где все законы формирования очаговой зоны учесть пока еще практически невозможно; наука пока что этого не знает и не умеет! Поэтому говорить о надежности, к сожалению, пока не приходится. Это относится не

только к России с ее бедной сетью сейсмических станций, но и к богатым Соединенным Штатам, и даже к процветающей Японии, исторически страдающей от землетрясений.

Надо сказать, что прогнозирование возможного места землетрясения – задача во многом решенная. В основном в связи с тем, что во второй половине прошлого века произошло становление так называемой теории тектоники литосферных плит, которая выделила глобальные закономерности распределения сейсмоактивных зон. На этой основе составлена целая серия карт прогнозов мест возможных землетрясений. Однако в последние годы появляется информация о том, что начинают появляться сейсмические явления там, где раньше их не было. С этой точки зрения очень важно изучение так называемых предвестников землетрясений.

Существует довольно много разнообразных предвестников землетрясений, которые могут выражаться в виде различных аномалий – физических и химических полей, наблюдаемых на поверхности, в скважинах или в глубоких горных выработках, а в отдельных случаях – наблюдаемых и с помощью дистанционных методов зондирования.

Основой для изучения землетрясений является служба срочных донесений о землетрясениях Геофизической службы Российской академии наук. Это сейсмическая обсерватория плюс крупный телекоммуникационный центр, который связан с такими же обсерваториями, образующими единую глобальную систему, с помощью которой можно оперативно определить местоположение землетрясения в любой точке земного шара и его магнитуду. Одна из таких обсерваторий находится в Обнинске в шахте на глубине 30 метров. Это огромное сложное сооружение, построенное еще в 1960-х годах метростроевцами. За бронированной герметичной дверью находится святая святых: те самые сейсмоприемники, которые регистрируют подземные толчки. Зафиксированные толчки усиливаются с помощью электроники и передаются по специальному кабелю наверх, где обрабатываются на компьютере.

Ведущие мировые сейсмологи, использующие цифровые системы регистрации колебаний земной коры, договорились о том, что данные станций, расположенных в разных странах (в России, США, Китае, Японии), становятся доступны всем центрам обработки, которые занимаются изучением землетрясений.

Хотелось бы верить, что если мы расставим достаточно плотную сеть наблюдательных станций, которые будут отслеживать изменения разного рода физических полей, то обязательно обнаружим какие-то закономерные явления, предшествующие возникновению сильного землетрясения. К сожалению, это не всегда так. Наиболее эффективно работающие предвестники дают вероятность прогноза не более 50 %! Однако существуют иные, более простые предвестники землетрясений, известные не только ученым: начиная от контроля за поведением животных и изменением уровня воды в колодцах до необычных атмосферных явлений, в том числе свечения наподобие огней Святого Эльма (эффект, возникающий на острых концах высоких предметов – башен, мачт, одиноко стоящих деревьев, скал и т. п. – при большой напряженности электрического поля в атмосфере).

Но если существует множество предвестников землетрясений, почему же тогда так мало случаев удачного прогноза? К сожалению, природа оказывается в данном случае сложнее, чем мы думали первоначально… По мнению заместителя генерального директора Объединенного института физики Земли РАН, доктора физико-математических наук Михаила Борисовича Гохберга, точность определения эпицентра будущего землетрясения зависит от того, с какой плотностью будет размещено геофизическое оборудование. Если плотность сети на расстояниях сотни километров, то и точность будет такая же. Для того чтобы предсказывать мелкие землетрясения, нужны более плотные сети. Для того чтобы предсказывать крупные землетрясения, можно пользоваться более разреженными сетями.

1 сентября 1923 года двенадцатибалльное землетрясение охватило область южного Канто, регион острова Хонсю, наиболее высокоразвитую и урбанизированную часть Японии. В нем находится столица государства – Токио. На Западе его именуют также Токийским или Йокогамским, поскольку оно практически полностью разрушило Токио и Йокогаму.

Землетрясение стало причиной гибели нескольких сотен тысяч человек и причинило значительный материальный ущерб. По масштабу разрушений и количеству пострадавших это землетрясение является самым разрушительным за всю историю Японии. Эпицентр землетрясения находился под заливом Сагами. Удар буквально за несколько секунд разрушил более 200 тысяч домов. Остальное уничтожил пожар. Мощнейший подземный толчок вызвал громадные 12-метровые волны цунами, которые опустошили прибрежные поселения. Материальные убытки, понесенные Страной восходящего солнца, составили два годовых государственных бюджета и в пять раз превысили ее расходы в войне с Российской империей 1904-1905 годов.

Но и сегодня в Японии, высокоразвитой стране с густой сетью геофизических станций, проблема прогноза сильного землетрясения так и не решена. Примеры этому – семибалльное землетрясение между городами Осака и Кобе, на юге острова Хонсю, одно из крупнейших в японской истории. Сейсмологам не удалось спрогнозировать его, несмотря на всю свою современную техническую оснащенность, впрочем, как и катастрофическое землетрясение в марте 2011 года, разрушившее атомную станцию Фукусима, о котором будет рассказано ниже.

Почти четверть века длился геофизический эксперимент в Южной Калифорнии, в США, где небольшой пятачок земли, 50 на 50 километров, был напичкан геофизической аппаратурой, регистрирующей разного рода геофизические поля. Ученые во всеоружии нацелились на этот пятачок, а землетрясение произошло севернее. Вероятно, не только в плотности сети наблюдения лежит решение вопроса о прогнозировании. Существует геологический подход к прогнозу землетрясения. Изучая области, где есть проявления сейсмичности, находят следы старых землетрясений. Даже если эта область выглядит в данный момент относительно спокойной, ученые, проведя исследования, могут предположить, что здесь возможны сильные землетрясения.

Повторные землетрясения предсказать трудно. Землетрясение, которое произошло на заре развития человечества, второй раз может повториться, к примеру, в XXIII веке. Следы таких землетрясений ученые находят на Кавказе, Алтае, Сахалине, и, изучая их, примерно представляют, когда они могут повториться.

Нередко можно услышать разговоры о том, что землетрясения происходят там, где идут войны и иные конфликты. Страшнейшее в Армении землетрясение, например, произошло в 1988 году. Сейсмостанции самой Армении и близлежащих республик зафиксировали подземные толчки силой в 6,9 балла по шкале Рихтера. Спитак, небольшой город с населением 16 тысяч человек, буквально сровнялся с землей. Это землетрясение стало тяжелейшей человеческой трагедией. Только по официальным данным, оно унесло жизни не менее 25 тысяч человек. Те же, кто остался жив, оказались без крова, воды и пищи.

Вспоминая это землетрясение, многие вспоминают и о конфликте в Нагорном Карабахе. Вот что говорит по этому поводу священник Кирилл Каледа, кандидат геолого-минералогических наук, автор целого ряда научных работ: *«Когда произошло землетрясение в Спитаке, мое внутреннее чувство было такое, что оно действительно связано с событиями, которые происходили в тот момент в Азербайджане и Армении. С другой стороны, наверное, мы очень часто пытаемся связать некоторые внешние явления с явлениями духовной природы. Иногда эти связи напрямую существуют, иногда этих прямых связей нет».*

Теоретически взрыв каждой бомбы вносит какой-то вклад в ту сейсмическую энергию, которая вызывает землетрясения. Но все-таки вклад этот настолько невелик, что он вряд ли может быть источником землетрясения. В вопросе о том, связаны или не связаны землетрясения с военными конфликтами, среди ученых нет единодушия. Так, например, Олег Леонидович Кузнецов, доктор технических наук, профессор, президент Российской академии естественных наук, считает, что в определенных условиях при определенной интенсивности взрывов или при определенной частоте повторяемости этих взрывов, если они происходят в пределах территории, где уже назрел очаг напряжения в литосфере, такие взрывы могут выступать в роли спускового крючка.

А вот мнение доктора геолого-минералогических наук, заместителя директора Института физики Земли имени О.Ю. Шмидта РАН Евгения Александровича Рогожина: *«Вряд ли есть связь между войнами и землетрясениями. Например, возьмем время Великой Отечественной войны на нашей территории. Такие бедствия! Но ведь ни одного сильного землетрясения за эти годы не произошло. В то же время после окончания войны – в сорок шестом и сорок восьмом годах – мы видим грандиозные землетрясения в Туркмении и в Таджикистане. Я принципиальный противник объяснений подобного рода. Крупнейшие землетрясения происходили во вполне благополучное время».*

И все-таки мне кажется, что человек не может быть равнодушным к сейсмичности. С этим связана вся наша жизнь. С развитием науки и технологии надежность прогноза, надеюсь, будет возрастать. Такой прогноз совершенно необходим, чтобы вовремя сориентировать спасательные службы, отключить газопроводы, электросеть. Если надо, загасить реакторы атомных станций, остановить опасное химическое производство, наконец, просто вывести население из опасного района. Вот для чего нужен прогноз землетрясений.

В последние десятилетия геофизика достигла определенных успехов. Мы знаем, где могут быть землетрясения, не говоря уже об извержении вулканов. Однако что касается краткосрочных прогнозов, то на этот вопрос пока ответа нет. И все-таки, если мы не можем избежать испытаний, которые нам посылаются, то, может быть, мы сможем все же смягчить с помощью современной науки их катастрофические последствия? Вопрос этот также требует ответа.

Истекает время общего веселья.
Наша жизнь – подобье шахматного блица,
Невозможно предсказать землетрясенье, —
Ни одно из объяснений не годится.
Геофизики апофиз тупиковый,
Я твоим соображениям не верю.
Распадается жилище, и подкова
Отскочила от рассыпавшейся двери.
Разрушается и гибнет в одночасье
Все, что глаз своею прочностью ласкало,
Распадается империя на части,
Как, казалось бы, незыблемые скалы.
И бегут, свои дома покинув, семьи,
Что внезапно оказались за границей.
Невозможно предсказать землетрясенье, —
Ни одно из объяснений не годится.
Ненадежна приходящая минута.
Все модели и гипотезы – случайны.
Захлебнется информацией компьютер,
Но никто, увы, не знает этой тайны.
Ни сейсмолог в тишине обсерваторий,
Ни астролог, загадавший на планеты, —
Знает Бог один всеведущий, который
Не откроет никому свои секреты.
Ах, земля моя, мать-мачеха Расея,
Темным страхом перекошенные лица,
Невозможно предсказать землетрясенье, —
Никакое предсказанье не годится.

Где ждать следующее цунами?

26 декабря 2004 года произошла одна из самых страшных природных катастроф в истории человечества, унесшая около 300 тысяч человеческих жизней. Неожиданное землетрясение в районе острова Суматра на востоке Индийского океана и вызванная этим землетрясением гигантская волна-цунами привели к неслыханным жертвам и разрушениям. Ученые бессильно развели руками – наука в очередной раз расписалась в полной беспомощности. Землетрясение как будто гигантским плугом перепахало побережье одного из крупнейших островов Индонезии, знаменитого своими пляжами, и прилегающее океанское дно.

Не успели жители Земли оправиться от этого потрясения, как 11 марта 2011 года у берегов Японии произошло восьмибалльное землетрясение. 12 марта прогремел взрыв на атомной станции Фукусима-1, вызванный повторным сейсмическим толчком. Обрушилась стена одного из энергоблоков. Погибли люди. Более 200 тысяч человек были эвакуированы из района аварии. Над Японией, тихоокеанским регионом и всем миром нависла опасность ядерной катастрофы.

13 марта в префектуре Фукусима, что в переводе с японского означает «Остров Счастья», мощная волна цунами смела все, что оказалось на ее пути. Официальное число погибших и пропавших без вести в результате стихийного бедствия превысило 15 тысяч человек. Многие населенные пункты просто смыло водой. Так четырехметровые волны цунами уничтожили город Рикуден-Таката в префектуре Иватэ.

Ах, Япония, Япония,
Горемычная земля.
Вижу вновь, как на ладони, я
Твои узкие поля,
Где волна с землетрясеньями,
Вызывая в горле ком,
Города слизнула с семьями,
Как корова языком.
Мы сочувствуем, Япония,
Твоей горестной судьбе.
Как мы поздно это поняли:
Дело вовсе не в тебе, —
Людям, разным от рождения,
Давший неба окоем,
Бог послал предупреждение,
Что неверно мы живем…

29 марта 2011 года в Индонезии, недалеко от места первого толчка, ударило второе восьмибалльное землетрясение. 11 апреля 2012 года сильное землетрясение магнитудой 8,6 балла произошло у западного побережья Северной Суматры.

И встает, естественно, вопрос: где и когда грянет следующее землетрясение, которое может вызвать такую же страшную волну? Если нельзя предотвратить это бедствие, то можно ли хотя бы рассчитать, где оно произойдет, чтобы спасти людей и избежать ненужных жертв и разрушений? Для России это далеко не праздный вопрос, потому что около четверти нашей территории является сейсмоопасной и проживает там не менее 20 миллионов человек.

Цунами, вызванные землетрясениями, случаются на Земле с незапамятных времен, и всегда они сеяли ужас и приносили смерть. Самая страдающая от цунами страна – это Япония. Примерно раз в 15 лет на нее обрушиваются волны высотой 7-8 метров, а за последнее тысячелетие у ее берегов 4 раза были зафиксированы цунами высотой 30 метров. Неслучайно слово цунами японского происхождения и означает «большая волна в гавани». В Японии на берегу океана можно встретить старинные каменные столбы с иероглифами, которые гласят:

помни о землетрясении, почувствовав землетрясение, помни о цунами, увидев цунами, убегай в сопки!

Надо сказать, что не любое морское землетрясение, то есть возникающее на морском дне, вызывает цунами. Для того чтобы вызвать цунами, нужны достаточно большая амплитуда и мощность землетрясения, то есть достаточно большая подвижка в процессе землетрясения, которая произвела бы значительный удар по морской толще. Слабое землетрясение – с амплитудами от трех до четырех баллов, как правило, не приводит к цунами. Вода должна почувствовать вертикальный удар снизу. Если толчок происходит горизонтально, со слабой вертикальной подвижкой, то цунами не будет. Дело в том, что землетрясения силой более девяти баллов обычно происходят под водой и связаны с так называемыми зонами субдукции, когда одна литосферная плита, как правило, океаническая, пододвигается под другую. Типичным примером является огненное кольцо Тихого океана, его западное побережье, окаймленное островными дугами, где Тихоокеанская плита с большой скоростью пододвигается под Евроазиатскую. За 100-200 лет это приводит к чудовищному сжатию и напряжениям, все равно что натягивать тетиву лука или сжимать пружину. И чем дольше мы ее сжимаем, тем страшнее будет удар. Образуются разлом и остаточное смещение дна. Какая-то часть дна вздымается, какая-то опускается, и на поверхности океана образуются огромные волны. На побережье Шри-Ланки волна имела характер вала, который накатывался на берег, то есть волна-цунами началась непосредственно с поднятия уровней, а вот на Суматре волна сначала отступила далеко в глубь океана, а потом уже образовался вал.

После того как землетрясение закончилось, волна начинает разбегаться. В океане, где глубина порядка четырех километров, волна движется очень быстро, со скоростью реактивного самолета – 700-800 километров в час! При подходе к берегу она замедляется, ее длина становится меньше, но зато увеличивается амплитуда, а кинетическая энергия переходит в потенциальную, приводя к поднятию уровня моря. При этом формирование высоты волны зависит от рельефа дна. Там, где глубокий океан и неровный рельеф, высота волны не очень велика – 3-5 метров, на мелководье же формируются очень большие волны. Так, во время цунами 26 декабря 2004 года на юге Суматры волны достигали высоты 20-30 метров, на Шри-Ланке – 15 метров. При выходе на мелководье синусоидальная волна часто приобретает форму стены с загнутым гребнем, потому что он движется быстрее, чем подошва. Были даже сняты кадры, где водная стена имеет высоту 10-15 метров и движется прямо на берег с огромной скоростью, 30-40 километров в час. Учитывая разрушительную силу, которую несет такая стена, выжить человеку при ее ударе просто невозможно.

Однако существуют признаки, по которым можно определить приближение цунами. Главным из них является уход воды от берега на большие расстояния, один-два километра, при этом осушается дно. Многие неопытные люди, как это, например, произошло во время цунами в Индийском океане, вместо того, чтобы бежать в горы и спасаться, собирали ракушки, которые вдруг стали так легкодоступны. На кадрах, запечатлевших катастрофу на Суматре, отчетливо видно, что люди на пляже хотя и видят надвигающийся пенящийся вал, но не понимают, чем он угрожает. Вот уже видно, как образовалась плотная стена – это такой непрерывно пенящийся вал, который движется по направлению к берегу со скоростью 30-40 километров в час. Кажется, что это может быть просто большая штормовая волна. Но уже видно, что сейчас плывущие суда войдут в зону соприкосновения с самим валом. Вал еще ближе… Вот человек погиб… Вот уже видно, что суда попали в этот вал. На маленькую фигурку человека, который оказался на отливе, на пляже накатывает волна, и он, скорее всего, погибает. Оператор, в конце концов, осознал опасность и побежал в гору. На этом съемка обрывается.

Немногие поняли, к сожалению, что если вода ушла, то она вернется обратно с огромной разрушительной силой. В основном это были белые люди, которые не знали, что такое цунами! Что касается туземцев острова Суматра, то они вовремя ушли и их потери были гораздо меньше. Таким же чудесным образом спаслись туземцы на Мальдивских островах. За полчаса до прихода грозной волны они убежали в горы. На острове Цейлон убежали в горы

слоны и другие животные.

Местные жители, которые всю жизнь провели там, готовы к таким природным катаклизмам: им передаются какие-то легенды из поколения в поколение, которые они сохраняют. А люди из Германии, Норвегии, Швеции или России, которые там отдыхали, думали, что они просто приехали погреться на солнце и обеспечены безопасностью на 200 %. И вот это была главная опасность!

Когда мы садимся в самолет, нас сразу предупреждают о возможной опасности и инструктируют, как нам надо себя вести. А на курортах никто не несет никакой ответственности за приезжих. Человек купил путевку, и все. А чем грозит море и что он должен делать в случае опасности, он не знает!

Причиной возникновения цунами могут быть не только землетрясения. Его могут вызвать подводные оползни, обвалы скального грунта. Известны случаи, когда цунами возникали в связи с извержением вулкана. Так, взрыв индонезийского вулкана Кракатау в 1883 году вызвал волну планетарного масштаба, обошедшую почти все океаны. Поднятые взрывом цунами высотой до 30 метров привели к гибели на соседних островах почти 36 тысяч человек, в море были смыты около 300 городов и селений. Многие из них еще до подхода цунами были, по всей видимости, разрушены воздушной волной, которая повалила экваториальные леса на побережье Зондского пролива, и срывала крыши с домов и двери с петель в Джакарте на расстоянии 150 километров от места катастрофы. Воздушная волна обошла нашу планету, по разным данным, от 7 до 11 раз.

Где же ждать следующее цунами? Самыми активными сейсмическими зонами как раз и являются зоны, тянущиеся вдоль побережья Алеутских островов, Курильских островов, Камчатки, Японии, Индонезии и далее на юг, где с большой скоростью (около 5 сантиметров в год) Тихоокеанская плита пододвигается под Евро-Азиатскую. Именно здесь часто происходят землетрясения, вызывающие волны-цунами.

Чтобы землетрясение, в том числе цунамигенное, не застало людей врасплох, по данным геологии и геофизики составляются прогнозы – долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные. Долгосрочный прогноз, благодаря теории тектоники плит, дает возможность определить географическое место возможного землетрясения. Его характерное время – 70-100 лет. Среднесрочный прогноз – это лет 10, то есть уже ближе к реальности. Но самый необходимый – это краткосрочный прогноз. Это дни, часы, недели, то есть то, о чем наука пока может только мечтать.

И все же, как сказал знаменитый австрийский физик-теоретик Людвиг Больцман (*1844-1906*), нет ничего более практичного, чем хорошая теория. В Институте океанологии имени П.П. Ширшова РАН членом-корреспондентом Академии наук Леопольдом Исаевичем Лобковским разработана так называемая клавишная модель механизма землетрясения в зонах поддвига. В этой модели выступ континентальной литосферной плиты, который пододвигается океанической литосферой, разбит продольными и поперечными разломами на отдельные блоки. Посмотрите на карту рельефа океанского дна в районе Суматры, Курил или Камчатки, и вы отчетливо увидите эти клавиши, по которым неожиданно ударяет из глубин планеты невидимый и безумный пианист. Чем дольше в такой зоне нет землетрясений, тем больше их вероятность и тем сильнее они будут.

Первый страшный толчок 26 декабря 2004 года произошел на севере острова Суматра, и последующие так называемые афтершоки пошли на север от этого участка. На юге же оставалась сейсмически молчащая зона, и 28 марта 2005 года произошло второе землетрясение. Эта «зона молчания» в течение 200 лет аккумулировала в себе напряжение, став районом высокого сейсмического риска. Именно такие зоны, расположенные на побережье морей и океанов, являются самыми опасными на земном шаре с точки зрения возможности сильных землетрясений. Поэтому наблюдение за ними должно вестись в первую очередь. Однако в Индийском океане в районе Индонезии этого сделано не было.

Такая же «зона молчания» есть между южной оконечностью Камчатки и Северными Курилами. На нее необходимо обратить самое пристальное внимание, потому что это

территория нашей страны. На севере Камчатки уже были сильнейшие землетрясения. Так, в 1952 году землетрясение вызвало огромное цунами, которое полностью разрушило город Северо-Курильск. Тогда погибло несколько тысяч человек. В районе Южно-Курильских и Японских островов также были землетрясения. Молчавшая более ста лет Центрально-Курильская брешь, протяженностью около 550 километров, начала просыпаться в 2006 году. Очаг Симуширского землетрясения захватил ее центральный участок длиной 220 километров между островами Симушир и Матуа. Большую сейсмическую опасность представляют районы слева и справа от этого участка. Значит, на сегодняшний день мы имеем ситуацию, похожую на ту, которая сложилась в Индийском океане, в районе Суматры.

По данным директора Института морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения РАН, члена-корреспондента Академии наук Бориса Вульфовича Левина, на Камчатке возникает около четырех (!) землетрясений в сутки. Причем океанические землетрясения, которые наиболее опасны, возникают на склоне Курило-Камчатского желоба, и расстояние от этих эпицентров до берега в среднем составляет всего 18 километров. Если цунами возникнет в одном из этих очагов, то времени для его предупреждения просто не останется, потому что уже через пять минут после толчка волна подойдет к берегу. Не будет времени ни на обработку информации, ни на предупреждение. Вот что-то аналогичное, по легенде, произошло на одном из японских островов, когда местный префект, увидев, что времени уже не хватает, подожгла поле маиса на склоне горы. Все жители кинулись тушить пожар и спаслись!

По мнению Леопольда Лобковского, Центрально-Курильская сейсмическая брешь, по всей видимости, накопила большой объем напряжений и, следовательно, надо готовиться к катастрофе. Возможно, цунами от такого землетрясения не пройдет по всему Мировому океану, но оно, конечно, дойдет до Сахалина, до Алеутской дуги, до Соединенных Штатов, до Японии. И, скорее всего, оно пройдет по всему Тихому океану. Борис Левин считает, что в этом случае главная опасность угрожает Камчатке и Курилам и в меньшей степени Сахалину.

В любом случае очевидно, что здесь существует опасность сильнейшего землетрясения. Когда это произойдет, никто не знает. Может быть, через 100 лет, а может быть, и завтра. Поэтому Россия должна сделать этот регион приоритетным, с точки зрения сейсмической опасности. И к этой катастрофе надо заранее готовиться, а не просто ждать, как ждали страны вокруг Суматры.

Приближение землетрясения можно определить по ряду косвенных признаков: меняется поведение животных, из глубин Земли идут газы, излучения, меняются электрические и магнитные поля, уровень грунтовых вод и многое другое. Но все эти признаки перепутаны. Когда ученые научатся все это анализировать, тогда, возможно, будет результат. Сегодня пока до этого не дошло. Поэтому на первый план выходят среднесрочные прогнозы. Для этого необходим мониторинг района, где потенциально возможно катастрофическое землетрясение, детальный анализ этой площади, в виде такого полигона, где нужно изучать деформации, напряжения, электрические поля и т. д., а затем вырабатывать подход к краткосрочному прогнозу и внимательно смотреть, что меняется. Как приоритетный район нужно выделить центральное звено Курильской дуги, где будут систематически проводиться экспедиционные исследования морской части. Это должен быть полигон непрерывного исследования. Там необходимо снова наладить сеть сейсмической службы.

Такая служба существовала еще в советское время. Но сейчас, практически развалившись за последнюю четверть века, она требует финансовой подпитки, новых технологий и срочного восстановления.

Не менее важна служба оповещения, потому что цунами приходит позже землетрясения. В странах Индийского океана ничего подобного не было. Там даже не могли оповестить Шри-Ланку и страны, в которые цунами дошло через два часа. Погибли десятки тысяч людей только потому, что их не предупредили. Остается надеяться, что разум все-таки победит, даже в нашей стране, и средства для модернизации российской системы предупреждения и оповещения цунами дойдут до адресата.

Что касается финансовой поддержки, то в России с ней больше проблем, чем в других странах. Так, Борис Левин рассказывал, что средства, выделенные правительством в 1994 году после Шикотанского цунами, бесследно исчезли где-то между Курилами и Москвой. Наука ничего не получила.

Кроме упомянутой зоны между северными Курилами и Камчаткой есть также вероятность возникновения цунами в Каспийском и Черном морях. Цунами-опасность этих морей уже изучена в лаборатории цунами Института океанологии. Работа ученых показывает, что это зона повышенной сейсмичности и подвижки плит могут вызвать здесь волны высотой до шести метров.

Кто же сегодня может взять на себя ответственность и возглавить комплексные работы по изучению цунамигенных землетрясений в наиболее опасных районах? Прежде всего, это Институт океанологии имени П.П. Ширшова Российской академии наук, где на протяжении почти сорока лет изучают теоретический механизм цунамигенных землетрясений. В институте существует лаборатория цунами, где имеется большой опыт исследования с судов с помощью новейших методов геолого-физических параметров, с которыми связаны цунамигенные землетрясения. Понятно, что решение такой сложной проблемы не по зубам отдельно взятому институту. Поэтому нужно привлекать другие организации и в нашей стране, и за рубежом. Когда полководец на фронте стоит перед сложнейшей задачей, не зная, куда ударит атакующий противник, а резервов у него мало, то он должен с максимальной точностью рассчитать наиболее вероятное место такого удара и не распылять свои резервы тонким слоем по всей линии обороны, а сосредоточить их на возможном направлении главного удара. Именно таким наиболее опасным районом и является сейсмическая брешь между южной оконечностью Камчатки и Северными Курилами.

Когда наступит конец света?

Всякий раз, когда заходит разговор о Конце Света, мне на память приходит старый анекдот: больная спрашивает врача: «Скажите, доктор, я могу умереть?», и он ей отвечает: «А как же»! Действительно, та тонкая, хрупкая и недолговечная пленка на поверхности нашей планеты, которая именуется человечеством, чрезвычайно уязвима, может существовать в узком диапазоне температур, давления, состава атмосферы и других условий, необходимых для его жизни. Шаг влево и шаг вправо – как при попытке к бегству. Его существованию ежеминутно угрожают падения метеоритов, вспышки на солнце, землетрясения и извержения вулканов, эпидемии, наводнения, да мало ли что еще!

Как правило, вопрос о Конце Света обычно начинает волновать человечество, причем не только верующих, но и всех остальных, либо в конце уходящего века, либо в начале следующего. Так было во все круглые даты сначала по юлианскому, а потом по григорианскому календарю: в 1000, 1500, 1492 (7000 лет от сотворения мира) годах и так далее.

У нас сейчас как раз начало следующего тысячелетия. И вопрос этот, к сожалению, далеко не праздный. Дело в том, что по мере бурного развития науки в XIX веке, когда победила теория эволюции видов Дарвина, теория катастроф на долгие годы была отодвинута на второй план. Был забыт автор этой теории замечательный французский естествоиспытатель Жорж Кювье (*1769-1832*). И только сейчас, в начале XXI столетия, когда мы начали всерьез изучать физические поля планет и геофизические поля Земли, теория катастроф, к сожалению, снова приобретает актуальность.

«Жизнь на Земле не раз потрясалась страшными событиями. Бесчисленные живые существа становились жертвами катастроф. Одни обитатели суши были поглощены потопами, другие, населявшие глубины вод, оказывались на суше вместе с внезапно приподнятым дном моря. Сами их виды навсегда исчезали, оставив на свете лишь немногие остатки, едва различимые для натуралистов». Так Жорж Кювье писал об эволюции органического мира. Согласно теории катастроф, предложенной им еще в 1812 году, жизнь на

Земле прерывалась неоднократно вследствие природных катаклизмов, а затем начиналась заново. Всего, как полагал Кювье, было 27 катастроф, в течение которых погибал весь органический мир.

Как всегда случается в науке и в жизни, эта теория получила не только поддержку, но и противодействие, хотя до «Эволюции видов» Дарвина было еще много лет. Отвергая принцип исторического развития животного мира, Кювье полагал, что в земной коре происходили внезапные изменения, вызывающие гибель населения целых областей, которое возникало затем вновь в результате нового акта творения.

Могло ли существовать человечество на Земле гораздо раньше, чем мы сегодня предполагаем? Ведь то, что мы находим, может быть результатом не первичного появления человека на Земле, а промежуточным звеном эволюции, скажем, регресса от древнего человека снова к антропоидам и гуманоидам. Сейчас на Земле существует человек, а также шимпанзе и гориллы, хотя человек возник позднее, чем шимпанзе. А теперь представим, что человечество убьет себя во время атомной войны, просто уничтожит! Ни один город не уцелеет, и не останется вообще следов человека на Земле. Этого нельзя исключить! А вот следы горилл или орангутангов останутся. И новые разумные существа будут задаваться вопросом: а была ли вообще на Земле человеческая цивилизация?

Как полагает директор Института мировой культуры МГУ имени М.В. Ломоносова и Русской антропологической школы РГГУ академик Вячеслав Всеволодович Иванов, в некоторых южных частях Экваториальной Африки могли происходить катастрофы, похожие на локальные ядерные войны, которые вполне могли бы уничтожить человечество, еще не успевшее разойтись по всему земному шару.

Родилась даже остроумная идея, которую в своей последней книге высказал бывший главный астроном Ее Величества, астрофизик Мартин Рис: поскольку человечество в ближайшее время может себя погубить, необходимо завоевать хоть какую-то часть космоса, чтобы люди смогли оставить следы существования своей цивилизации. Для многих из нас такое предложение британского ученого может показаться чем-то из области фантастики.

Вполне можно себе представить, что 200 тысяч лет назад возникло то человечество, от которого происходим мы, – но какова его предыстория? Может быть, люди были умнее, чем мы? Может быть, они были более совершенны? Может быть, существовала культура гораздо выше современной? Академик Иванов излагал эти мысли Андрею Дмитриевичу Сахарову. Тот, в принципе, допускал, что возможен регресс и обратные движения в истории того, что можно назвать информационными системами. Но он не разделял идеи о возможности ядерной катастрофы в предшествующей истории человечества.

Нас очень волнует опасность участившихся региональных катастроф – цунами, землетрясения, потопы и прочее. Однако есть целый ряд катастроф глобального характера, которые нам также угрожают. Прежде всего, это астероиды, которые могут столкнуться с Землей и полностью уничтожить человеческую цивилизацию, примерно так, как это показано в нашумевшем голливудском фильме «Армагеддон». Действительно, на Землю каждый год падает не менее 100 тонн космического межпланетного вещества, но крупные небесные тела «атакуют» нашу планету крайне редко. Последний раз это случилось 15 февраля 2013 года, когда метеорит упал в озеро Чебаркуль, рядом с Челябинском. По оценкам НАСА, это было самое большое из известных небесных тел, падавших на Землю после знаменитого Тунгусского метеорита в 1908 году. Хотя от метеорита почти ничего не осталось, на челябинском базаре уже на следующий день туристам предлагали купить его осколки.

Метеориты и прежде падали на нашу планету, достаточно вспомнить тот же Тунгусский метеорит, от которого тоже ничего не осталось. Сейчас на Земле обнаружено более 150 кратеров, образовавшихся в результате падения метеоритов. Один из самых молодых – кратер Берринджера в Аризоне диаметром 1,2 километра, возникший пятьдесят тысяч лет назад при ударе о Землю астероида весом около 10 тысяч тонн. Тридцать пять миллионов лет назад на нашу планету упал огромный астероид диаметром 3 километра, подарив современному штату Мериленд кратер диаметром 85 километров. Около двух миллиардов лет назад на Землю упал

огромный метеорит, от падения которого на территории ЮАР возник самый большой в мире кратер Вредефорт диаметром более 300 километров.

Такая опасность угрожает нам и сегодня. По данным астрономов, Конец Света на нашей планете может произойти в пятницу 13-го – 13 апреля 2029 года. Именно в этот день, в 4 часа 36 минут по Гринвичу, огромный астероид № 99942 Апофис, массой 50 миллионов тонн и диаметром 320 метров, пересечет орбиту Луны и направится к Земле со скоростью 45 тысяч километров в час. Удар этой гигантской глыбы, названной в честь египетского бога Апопа – огромного змея, который живет в темноте подземного мира и каждую ночь пытается уничтожить Солнце, может спровоцировать взрыв мощностью большей, чем 50 тысяч атомных бомб, сброшенных на Хиросиму. Долгое время Апофис считался самой серьезной угрозой для нашей планеты за последние 200 лет. Однако последние расчеты возможной траектории астероида, сделанные специалистами НАСА, несколько снизили панику: в 2029 году он пролетит мимо Земли, хотя и относительно близко от нее.

Время от времени появляются прогнозы, согласно которым и другие астероиды могут в ближайшее время столкнуться с Землей. Есть даже предложение не разоружаться, чтобы уничтожать такие астероиды на подлете к нашей планете. Если такой астероид грохнется в океан, возникнет гигантское цунами. А если он упадет на сушу, то будет так называемая ядерная зима, потому что поднимется такое количество пыли в атмосферу, что это надолго экранирует излучение Солнца и будет самый настоящий ледниковый период, во время которого мало что может уцелеть.

В некоторых странах уже созданы патрульные службы. Они следят за астероидами и рассчитывают их траектории. Чтобы уничтожить все живое на Земле, нужно столкновение с телом не меньшим, чем Луна. Тогда Земля полностью расплавится, и все начнется сначала. И может начаться новый отсчет времени. Но к чему приведет этот новый отсчет времени и что будет в результате, сказать очень трудно! Весь эволюционный путь, начиная от простейших бактерий к многоклеточным, трудно проследить. Могут появиться совершенно другие люди.

А также возможным источником глобальной катастрофы, как это ни покажется странным, может стать земное магнитное поле. Характерной особенностью магнитного поля Земли, природа которого до сих пор остается дискуссионной, является наличие систематических инверсий его полярности. В настоящее время общепринятой дежурной моделью геомагнитного поля является модель гидромагнитного динамо. Физической основой этой модели является предположение о наличии в Земле квазижидкого проводящего ядра, вращающегося вместе с Землей. Так, Э. Буллард предполагает, что вращение в жидком земном ядре неоднородно и возможно проскальзывание его внешней части относительно внутренней, что и приводит к образованию тороидального поля в силу «вмороженности» магнитных силовых линий в высокопроводящее вещество. При этом первичное слабое полоидальное поле, необходимое как «пусковое» в теории гидромагнитного динамо, связывается с гиромагнитным эффектом, состоящим в том, что вращающееся тело намагничивается в направлении оси вращения.

В первом приближении магнитное поле Земли аппроксимируется полем магнитного диполя, который создает 78 % общей напряженности. Следует отметить, что реальные процессы, идущие в ядре Земли, значительно сложнее. Кроме того, существует теорема Т. Каулинга, показывающая невозможность стационарного магнитного гидродинамо, в котором магнитное поле и проводящая жидкость имеют ось симметрии. Это значительно усложняет модели магнитного гидродинамо, описанные трехмерными уравнениями.

Наиболее разработанной моделью магнитного динамо, лучше других согласующейся с экспериментальными данными, является модель советского физика С.И. Брагинского, которая наряду с генерацией главного поля дает возможность объяснить вековые вариации с периодом порядка тысяч лет. Эта модель объясняет также наклон оси геомагнитного диполя относительно оси вращения Земли, имеющий случайный характер. Отсюда делается вывод о совпадении оси магнитного диполя с осью земного вращения за время более тысячи лет, что хорошо подтверждается палеомагнитными данными.

Существование инверсий магнитного поля Земли, систематической и многократной перемены его знака в течение геологической истории нашей планеты, впервые установленное еще в начале прошлого века П. Давидом и Б. Брюнесом, убедительно подтверждено многолетними экспериментальными палеомагнитными исследованиями на суше, а также данными геомагнитных съемок и глубоководного бурения в океанических областях. Исследования эти на базе огромного фактического материала показали, что одновозрастные осадочные и вулканогенные породы, независимо от места их залегания, в пределах больших территорий обладают первичной намагниченностью, соответствующей одной и той же полярности геомагнитного поля. Работы Р. Вилсона и других палеомагнитологов дали свидетельства того, что эти глобальные закономерности не могут быть объяснены явлениями самопроизвольного обращения намагниченности.

На основании многочисленных экспериментальных данных была построена магнитохронологическая шкала инверсий геомагнитного поля в фанерозое. Открытие в 1960-е годах британскими учеными Фредериком Вайном и Драммондом Метьюзом системы линейно-полосчатых магнитных аномалий в океанах и установление их связи с формированием блоков новообразованной океанической коры с прямой и обратной магнитной полярностью легло в основу теории тектоники литосферных плит, совершившей революцию в науках о Земле.

Наибольший интерес для изучения механизма геомагнитных инверсий и морфологии поворота вектора магнитного поля вызвали переходные слои, обнаруженные вскоре после открытия чередования знака в зонах прямой и обратной полярности. Ведущую роль здесь играет изучение зон геомагнитной полярности в донных осадках Мирового океана. Дело в том, что палеомагнитное изучение лавовых потоков и покровов на суше не может дать непрерывную картину поворота знака магнитного поля в силу неравномерности вулканических процессов, в то время как детальное палеомагнитное исследование ненарушенных осадков в глубоководных частях океанов дает более полную информацию.

При скорости накопления осадков от 0,1 до 1,0 сантиметра за тысячу лет ближайшая граница перемены палеомагнитных эпох Брюнес – Матуяма (700 тысяч лет назад) должна лежать на глубине 0,7-7,0 метра, а граница Гаусс – Гильберт – на глубине 3,3-33 метров. Это позволяет проводить детальные исследования тонкой временной структуры геомагнитного поля и механизма инверсий.

Палеомагнитные исследования глубоководных донных осадков Индийского и Тихого океанов дали возможность продолжить непрерывную магнито-геохронологическую шкалу сначала до середины позднего миоцена (9 миллионов лет), а затем и на весь неоген. Изучение тонкой структуры геомагнитного поля во времени позволило также выявить в областях быстрого осадконакопления краткосрочные инвенты и отклонения геомагнитного поля для эпохи Брюнес.

Для описания поведения геомагнитного поля в период инверсий в настоящее время имеется довольно много данных по всей шкале инверсий для фанерозоя. Наиболее полно исследованы кайнозойские инверсии, менее – мезозойские и палеозойские. Полученные данные позволили выявить некоторые общие закономерности механизма геомагнитных инверсий и их морфологии.

Одним из наиболее важных открытий является изменение напряженности магнитного поля Земли во время самой инверсии и в смежные отрезки времени, то есть между двумя стабильными его состояниями. Так, для раннепалеозойских инверсий, продолжительность цикла которых колеблется от 10 до 300 тысяч лет, отмечается резкое падение напряженности магнитного поля. Аналогичная картина наблюдается для частых инверсий магнитного поля в пермо-триасе, на рубеже палеозоя и мезозоя, в так называемом «критическом» интервале Иллавара, а также для инверсий в мезозое и кайнозое.

Анализ результатов исследований особенностей геомагнитного поля во время инверсий, проведенный Г.Н. Петровой и Г.В. Русановой, позволил установить, что средний уровень напряженности поля во время инверсии как по осадочным, так и по изверженным породам

понижается в 5-7 раз, а в отдельные интервалы времени – в 10 и более раз. При этом время понижения напряженности в два-три раза превышает время изменения полярности. Средняя продолжительность самих инверсий меняется от 10 до 50 тысяч лет. Следует отметить, что эти особенности являются наиболее общими и имеются исключения. Так, существуют отдельные определения, свидетельствующие о росте напряженности магнитного поля в период инверсий. Есть примеры изменения временных соотношений между периодом инверсии и интервалом изменения напряженности. В целом, однако, указанная закономерность сохраняется.

Наряду с резкими понижениями модуля геомагнитного поля в период его инверсий, работами А.С. Большакова с соавторами выявлены также его существенные изменения на протяжении фанерозоя. Согласно полученным ими данным, своих максимальных значений напряженность геомагнитного поля достигала в позднем палеозое и триасе (в полтора раза больше, чем сейчас) и в венде (в два раза больше современной). После венда магнитное поле понижается до современного уровня в кембрии и далее до минимальных значений в девоне (в пятнадцать раз меньше современного).

С конца среднего палеозоя напряженность поля снова увеличивается, достигая максимума на границе карбона и перми. В середине мезозоя – в поздней юре модуль снова снижается в два раза ниже современных значений и с конца мела приближается к современным значениям – 0,6 эрстеда. Имеющиеся предварительные данные дают возможность предположить, что изменения модуля геомагнитного поля носят циклический характер с периодом около 250 лет. По-видимому, они связаны с глубинными процессами в недрах нашей планеты и, в первую очередь, с перестройкой структуры конвективных течений в мантии и на границе мантия – ядро. Представляется неслучайным поэтому, что максимум модуля геомагнитного поля в пермо-карбоне приурочен к времени существования объединявшего почти всю сушу Земли суперматерика Пангея.

Существенное падение напряженности магнитного поля нашей планеты не может не отразиться на строении магнитосферы, защищающей поверхность Земли от действия так называемого солнечного ветра. Еще в 1958 году американский астроном Юджин Паркер показал, что в солнечной короне, где газ обладает тепловыми скоростями порядка 180 км/с, солнечное вещество может преодолевать поле тяготения Солнца и непрерывно поступать в космическое межпланетное пространство со скоростью порядка 400-500 километров в секунду, образуя так называемый «солнечный ветер». Красивое название, не правда ли?

К сожалению, ничего красивого, кроме названия, в солнечном ветре нет. Это поток заряженных частиц, перемещающихся с гигантской скоростью и убивающих все на своем пути. В связи с упомянутой выше «вмороженностью» магнитных силовых линий, солнечный ветер должен увлекать с собой магнитные поля с Солнца. Встречая на своем пути геомагнитное поле Земли, солнечный ветер будет продвигаться до тех пор, пока его давление не станет равным противостоящему давлению геомагнитного поля. При таком взаимодействии потока солнечной плазмы с геомагнитным полем образуется полость, где газодинамическое давление солнечной плазмы уравновешивается давлением геомагнитного поля.

Граница полости образует слой, вдоль которого течет ток, создающий пондеромоторные силы, обеспечивающие эффект магнитного «обжатия». Почти во всем огромном объеме этой полости плотность геомагнитной энергии превышает плотность внешней радиационной энергии, и поведение заряженных частиц контролируется геомагнитным полем. Именно поэтому описанная полость носит название магнитосферы Земли. Положение ее границы – зоны препятствия солнечному ветру – определяется по уравнению газодинамики. Встретив на пути магнитосферу, солнечный ветер обтекает нашу планету и уходит в космическое пространство.

При резком падении напряженности магнитного поля Земли ее магнитосфера должна существенно уменьшаться. Это не может не внести изменений в структуру ионизированных слоев атмосферы. Простейшая модель взаимодействия солнечного ветра с атмосферой и ионосферой Земли допускает частичное перемешивание частиц солнечного ветра с частицами

ионосферы. В результате этого на определенной высоте газовое давление ионосферы уравновешивает динамическое давление потока солнечной плазмы. Эта граница называется «ионопаузой».

Вместе с тем магнитное поле солнечного ветра, несущееся относительно планеты вместе с плазмой, может индуцировать в ионосфере токи, создающие магнитный барьер и препятствующие перемешиванию частиц солнечного ветра и ионосферных частиц. В любом случае в структуру магнитосферы, ионосферы и атмосферы при длительном, до 50 тысяч лет, «отключении» геомагнитного поля вносятся существенные изменения, которые могут нарушить их защитные функции в качестве слоев, предохраняющих поверхность нашей планеты от губительного воздействия тепловой энергии космических излучений, в первую очередь ультрафиолетовых.

Все вышеизложенное дает основание предположить, что инверсии геомагнитного поля и связанное с ними резкое падение его напряженности на интервалы времени в десятки тысяч лет могут вызвать существенные региональные и глобальные нарушения эволюции биологической жизни на поверхности Земли, – от мутации до биологической катастрофы, приводящей к полному исчезновению отдельных видов животных и растений и замене их новыми. А значит, необходим пересмотр теории эволюции видов Чарльза Дарвина и дополнение ее теорией катастроф Жоржа Кювье.

Исследования, проведенные нами, показали, что периодами наиболее стабильной эволюции биосферы на нашей планете были длительные периоды прямой или обратной полярности, – ранний кембрий, средний и поздний силур, поздний карбон – ранняя пермь, поздний мел. Наибольшие изменения могли происходить на границе палеозоя и мезозоя – в пермо-триасе и в кайнозое. Проведенное нами сопоставление времени смены полярности геомагнитного поля с временем наиболее интенсивных эпизодов вымирания видов в течение фанерозоя (времени явной жизни на Земле – от 570 миллионов лет до настоящего времени), по данным профессора Бамбаха, показало, что в ряде случаев это время совпадает. Наилучшие совпадения соответствуют границе поздний мел – палеоген, когда длительный период постоянной магнитной полярности сменился частыми инверсиями, границе между палеозоем и мезозоем – пермо – триасу, на которую приходится распад суперконтинента Пангея.

Кстати, именно смена полярности геомагнитного поля, а не метеоритный дождь могла, по нашему мнению, явиться причиной массового вымирания ящеров на границе поздний мел – палеоген (около 67 миллионов лет до нашей эры).

Таким образом, палеомагнитное изучение инверсий магнитного поля Земли показывает, что смена знака поля всегда сопровождается значительным понижением его напряженности. Это приводит к практическому выключению на длительный срок магнитосферы, которая удерживает ионосферу и препятствует проникновению к поверхности нашей планеты солнечного ветра и радиационной энергии, прежде всего жесткой ее составляющей. Можно предположить поэтому, что существенные изменения в эволюции жизни на поверхности Земли связаны с инверсиями геомагнитного поля.

Вместе с тем, в значительном числе случаев такого совпадения нет. Как это объяснить? Экспериментальные данные по изучению палеонапряженности геомагнитного поля показали, что в периоды смены знака она не падает до нуля, а снижается на разные величины. Можно предположить поэтому, что биологические катастрофы происходят только в тех случаях, когда напряженность поля падает до критической величины, меньшей, чем порог защиты на границе магнитосферы. Это предположение, однако, нуждается в подтверждении. Так что вопрос во многом остается открытым и требует дополнительного изучения.

Чтобы наглядно представить себе изложенное выше действие магнитного поля, вспомним, как в средней школе на уроке физики нам демонстрировали действие магнита. На листе картона лежат железные опилки в хаотическом беспорядке. Мы подносим к листу картона магнит, и они располагаются на листе в строгом порядке от плюса к минусу по силовым линиям магнитного поля. Потом мы убираем магнит, и хаос возвращается.

Мой учитель профессор О.Г. Сорохтин скептически относился к этой модели. Он считал,

что процесс перемагничивания геомагнитного поля не может привести к катастрофам. Однако признавал, что в момент исчезновения магнитного поля Земли радиация жесткого излучения Солнца и космических излучений существенно увеличивается. По его мнению, это могло приводить к усилению процессов мутации, а мутации могли влиять на видообразование и на отмирание других видов. Но не на уничтожение всего живого. Это может быть даже какой-то положительный фактор, способствовавший в свое время эволюции жизни на Земле и появлению новых видов.

В длительной геологической истории Земли катастрофы происходили неоднократно, и следы их существуют. Например, одна из самых значимых катастроф произошла более полутора миллиардов лет назад где-то на границе архея и протерозоя при выделении земного ядра, как считают некоторые геофизики. В это время началось оледенение, погибли термофильные бактерии и появились холодолюбивые.

На рубеже протерозоя и фанерозоя, примерно 1600 миллионов лет до нашей эры, произошла вторая катастрофа, в результате которой появились многоклеточные организмы. Но эту катастрофу можно оценить как положительную, поскольку на протяжении многих миллионов лет истинными хозяевами Земли оставались ящеры – тираннозавры, брахиозавры, диплодоки, гигантозавры и другие. До позднего мелового периода разнообразие динозавров возрастало, но к концу этого периода все они погибли.

Могучие динозавры исчезли с лица Земли почти мгновенно. Их массовые захоронения находят в разных точках нашей планеты. Эта глобальная катастрофа изменила весь ход эволюции. Есть основания считать, что она была вызвана падением целой серии метеоритов из космоса. Действительно, в глинистых отложениях очень небольшой мощности, по времени соответствующих времени гибели динозавров, нашли повышенное содержание иридия – металла, который является редкоземельным и обычно содержится в метеоритах. Сторонники этой теории считают, что на Земле наступили темнота и холод, поскольку поднявшаяся пыль на много лет сделала атмосферу практически непробиваемой для солнечного света. При этом сократилась фотосинтезирующая активность зеленых растений, являющихся начальным звеном пищевой пирамиды. Далее, как по цепочке, происходило вымирание разных групп морских и наземных организмов.

В дебрях полуострова Юкатан обнаружили следы огромной воронки, которая краем своим уходит в Мексиканский залив. То есть как будто на этом месте произошел взрыв, который, по разным данным, равен по мощности миллионам атомных бомб. Остается неясно, однако, как этот взрыв мог убить динозавров в разных местах Земли? Мне представляется, что это связано, скорее, с изменением знака магнитного поля, о котором мы уже говорили, ибо в конце мелового периода произошла смена полярности магнитных полюсов после долгого периода постоянной полярности в позднем мелу.

Эта катастрофа для нас с вами была скорее положительной. Представим себе, что динозавры бы не вымерли. Вряд ли человечеству уютно бы жилось вместе с ними на одной планете. Предполагалось много других причин гибели динозавров. Высказывалось предположение, что это было связано со вспышкой сверхновой звезды нашей Галактики. Опять же это значит, что это связано с космическим излучением, о котором мы говорим. Остатком этой звезды является Крабовидная туманность. По расчетам астрономов, жесткое космическое излучение от сверхновой звезды достигло Земли примерно в то же время, когда вымерли динозавры. Это стало роковым фактором.

Одна из самых близких к нашим временам катастроф произошла во время последнего оледенения, тогда же, когда погибли мамонты. Считается, что бедные мамонты не могли убежать от наползавших на них ледников. Однако поскольку мамонты передвигались явно быстрее, чем один сантиметр в сутки (средняя скорость, с которой двигались ледники), то это, конечно, детская сказка! Мамонты и целый ряд видов крупных млекопитающих погибли от очередной катастрофы.

Как показали исследования некоторых морских геологов, которые изучают донные отложения в океане, к последней эпохе перемены знака магнитного поля, которая была

примерно 700 тысяч лет назад, когда эпоха Матуяма сменилась на эпоху Брюнес, оказались приурочены довольно высокие содержания органических веществ в донных осадках. Это может косвенно указывать на наличие массовой гибели живых организмов на континентах, окаймляющих океан.

Таким образом, больших биологических катастроф, прерывающих или меняющих эволюцию, в истории нашей планеты было несколько. Стройная и удобная теория эволюции видов, которая в свое время считалась очень передовой, в 2000-х годах начала переживать кризис, потому что она многого не объясняет. Последовательность, от низшего к высшему в диалектическом и в историческом материализме – от первобытного общества к коммунизму, как нас учили, получается не всегда. И тогда, на рубеже XX и XXI веков, вспомнили, что задолго до теории Дарвина, в 1812 году, когда горела Москва и Наполеон смотрел на горящую столицу русских, великий французский ученый Жорж Кювье сформулировал теорию катастроф. Спустя двести лет она получила неожиданное подтверждение.

Наша теперешняя модель развития жизни на Земле ближе к Кювье, чем к Дарвину. Всю вторую половину XIX столетия, весь XX век, ученые в основном находились под влиянием эволюционной теории Дарвина, хотя появлялись и ее альтернативы. Сейчас же мы возвращаемся к идее катастроф Кювье, которая долгое время считалась недостаточно обоснованной. Если посмотреть на это с точки зрения факторов эволюции, то можно сказать, что периодически с правильной ритмической последовательностью возникают некоторые новые факторы, которые меняют ход и направление эволюции.

Представим себе, ну, если не Бога, то творца-естествоиспытателя, который поставил на планете Земля некий эксперимент. Можно себе представить, что какой-то великий экспериментатор заварил этот бульон для того, чтобы вывести породу людей на нашей планете. Время от времени, когда у него что-то не получается, он начинает мешать ложечкой в этом растительно-питательном бульоне, и тогда на Земле происходят разного рода катастрофы, что-то гибнет и потом возникает снова, возможно, уже измененное.

Если мы исключим религиозное, мистическое объяснение, можно предположить, что вся земная жизнь – грандиозный эксперимент какой-то внеземной цивилизации, и эта внеземная цивилизация в зависимости от наблюдения за ходом эксперимента время от времени прерывает его плавное течение и организует эти самые вторжения. Может быть и другая точка зрения, тоже вполне научная. Можно предположить, что нет никакой разумной силы, которая влияет на развитие, а это просто совокупность целого ряда случайных факторов. Сама эта совокупность образует очень сложную комбинацию. Процесс этот действительно может быть связан с тем, что падают астероиды, зажигаются сверхновые звезды, меняется полярность земного магнитного поля, каждый раз это действует на нашу планету.

На рубеже XX и XXI веков о Конце Света много говорилось в различных телепередачах, кино– и документальных фильмах. Чего стоит хотя бы леденящий душу календарь майя. Такого рода катастрофы волнуют любого из нас, потому что одно дело динозавры, а другое дело – мы с вами. В будущем человечество должно будет обороняться от космических катастроф, поэтому изучение причин этих катастроф со временем станет важнейшей частью науки, особенно по мере того, как мы будем осваивать ближний космос. Конечно, это произойдет не в XXI веке, а значительно позже. Остается главный, животрепещущий вопрос: а когда может начаться следующая глобальная катастрофа, связанная с изменением знака магнитного поля? На этот вопрос я, к сожалению, ответить не могу. Знаю только, что по данным некоторых обсерваторий напряженность магнитного поля на Земле начала снижаться.

Мне во сне привиделось, что ли,
Что все это будет так,
И сумеют спастись лишь те,
В ком устойчива божья вера,
Потому что магнитное поле
Вдруг поменяет знак,

И в невидимой высоте
Отключится ионосфера.
И наступит кромешный ад,
И петух закричит в ночи,
Атмосферы прозрачный слой
Распадется над головою,
И из космоса полетят
Смертоносные гамма-лучи,
Убивая энергией злой
Все, что есть на пути живое.
И следа не найдете вы
От великих когда-то стран.
Не сумев избежать беды,
Задохнется во тьме планета.
Континенты умрут, увы,
Но останется океан,
Потому что толща воды
Излучение гасит это.
Будет после уже без нас
Потрясенная жить Земля,
Забывая во тьме веков
Про погибшие наши души.
Будет снова, в который раз,
Начиная отсчет с нуля,
Земноводных и пауков
Заселять на безлюдной суше.
А потом, как учили в школе,
Все вернется за шагом шаг —
Город в праздничной суете,
Небывалых расцветов эра…
Но земное магнитное поле
Вновь поменяет знак,
И в невидимой высоте
Отключится ионосфера.

Но, возможно, главная опасность для жизни на нашей планете – в нас самих, в человеке, в современных научных экспериментах, в том числе и атомных. В известной фантастической повести братьев Стругацких «За миллиард лет до конца света» описаны злоключения астрофизика Дмитрия Малянова, который близок к решению какой-то важной научной проблемы, но неожиданно сталкивается с непреодолимыми обстоятельствами, которые не дают ему возможности завершить свою работу. Оказывается, сверхцивилизация «внеземных странников» отслеживает все открытия в науке, которые могут стать угрозой для «гомеостазиса Вселенной».

Нельзя не вспомнить в связи с этим, что в 2008 году жительница швейцарского Цюриха обратилась в Высший административный суд немецкой земли Северный Рейн-Вестфалия с необычным иском: она просила избавить ее, а также всех жителей планеты от опасности Конца Света. Речь шла о запрете на пуск Европейской организацией по ядерным исследованиям крупнейшей в мире лаборатории физики высоких энергий – Большого адронного коллайдера, расположенного на границе Швейцарии и Франции, недалеко от Женевы. Немецкий суд не стал рассматривать иск, поскольку счел, что истица недостаточно убедительно обосновывает, каким именно образом работа коллайдера нарушает ее права. Что же такое адронный коллайдер, почему он способен разрушить мир и как он устроен?

В буквальном переводе с английского слово «коллайдер» означает «сталкиватель». Это то устройство, в котором разгоняются до высоких скоростей, а потом сталкиваются между собой два пучка элементарных частиц: позитронов, протонов и нейтронов. Работают коллайдеры уже давно. Первые научные данные с коллайдера ВЭП-1 опубликовала команда советских ученых под руководством академика Г.И. Будкера (*1918-1977*) в далеком 1965 году. Еще раньше появились синхрофазотроны, в которых один пучок частиц разгонялся и сталкивался с мишенью. Такой прибор появился в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ) в подмосковной Дубне в 1957 году. Построенные в ОИЯИ синхрофазотрон и синхроциклотрон в 60-х годах прошлого века были крупнейшими в мире ускорителями заряженных частиц, сыграв значительную роль в развитии физики. Именно в Дубне ученые впервые смогли разогнать до околосветовых скоростей не только протоны, но и более сложные частицы – ядра атомов. Однако за полвека возможности ускорителей сильно выросли. Поэтому запущенный в конце 2009 года в ЦЕРНЕ Большой адронный коллайдер сталкивает частицы с энергиями в тысячу раз большими, чем дубнинский синхрофазотрон.

Надо сказать, что Большим адронным коллайдером начали пугать людей задолго до его пуска. Так, в популярном романе Дэна Брауна «Ангелы и демоны» и в снятом по этому роману фильме было показано, что ученым в ЦЕРНЕ удалось получить четверть грамма антивещества, которые выкрали агенты Ватикана, угрожая с их помощью взорвать Рим.

Что же такое антивещество? У каждой элементарной частицы есть своя античастица. У электрона – позитрон, у протона – антипротон. Когда эти античастицы сталкиваются, то они исчезают со вспышкой света, или, как говорят, аннигилируют. При этом выделяется огромное количество энергии. Помните знаменитую формулу эквивалентности массы и энергии: E=mc2 (*E – энергия объекта, m – его масса, c – скорость света в вакууме, равная 299 792 458 м/с.*)? Она как раз подходит для этого случая. Потому что количество высвобождаемой энергии совершенно колоссально. Во всяком случае, гораздо мощнее, чем атомная бомба, сброшенная американцами на Хиросиму.

Однако в романе Брауна правдой является только то, что, действительно, четверть грамма антивещества способны уничтожить такой большой город, как Рим, а также то, что физики способны создавать антиматерию. Все же остальное к реальности отношения не имеет. Большой адронный коллайдер – это не завод по изготовлению антиматерии, поэтому для того, чтобы такое же количество антивещества изготовить на основе современных ускорителей, потребовались бы миллиарды лет.

Антивещество интересует физиков не просто так. Теоретики, прежде всего академик Ландау, предложили обобщенный принцип симметрии. Согласно ему переход из зеркального в обычный мир должен сопровождаться переходом от античастицы к частице. Это фундаментальное правило, которое было положено в основу современной теории стандартной модели.

Спустя восемь лет после первого открытия античастиц в 1956 году в Брукхейвенской лаборатории в Соединенных Штатах четверо физиков: Фитч, Кронин, Турле и Кристенсен – провели эксперимент, в котором показали, что с долей приблизительно 0,2 % в распадах странных частиц симметрия нарушается. Это произвело сенсацию в научном мире. Авторы получили Нобелевскую премию. Несколько позже, в конце 1960-х, академик Сахаров высказал гипотезу, что в основе всех нарушений симметрии лежит и возникновение Вселенной. Если в мире существует полная симметрия между материей и антиматерией, то Вселенной, как таковой, быть не может. Материя все время будет сталкиваться с антиматерией и переходить в энергию. А энергия опять дает равное количество материи и антиматерии. Процесс становится бесконечным. Нужен хотя бы небольшой толчок, чтобы вещества стало больше, чем антивещества, и замкнутый круг разорвался.

Поэтому процесс изучения симметрии вещества и антивещества, как и любых симметрий, их нарушения, – это изучение наиболее философских проблем существования Вселенной и нашего мира. Разумеется, после версии с антивеществом появились новые варианты того, как можно уничтожить наш мир при помощи Большого адронного коллайдера.

И самый вероятный – при помощи так называемой «черной дыры». Существует устойчивый миф, что в результате столкновения частиц в коллайдере образуется микроскопическая черная дыра, которая внезапно начинает расти и поглощает нашу планету.

Что же такое черная дыра? И почему она черная? У всякого тела существует поле силы тяжести или, как его называют, гравитационное поле, природа которого нам, кстати, неизвестна. Чтобы преодолеть земное притяжение и улететь, например, на Марс, необходимо развить достаточно высокую скорость – более 11 километров в секунду (так называемая вторая космическая скорость). Если мы представим, что можно сжать Землю до небольших размеров и увеличить ее плотность, то вторая космическая скорость будет гораздо выше и лететь придется гораздо быстрее. Если же мы сожмем нашу планету до совсем крошечных размеров – меньше двух сантиметров в диаметре, то вторая космическая скорость для нее станет больше 300 тысяч километров в секунду, больше скорости света. Это значит, что ничто не сможет вырваться за пределы ее тяготения, даже свет. Все, что попадет на Землю, останется на ней навеки.

Черная дыра – это особая область пространства, сигнал из которой не может попасть наружу. Если какой-то предмет упал в черную дыру, у нее нет поверхности, есть так называемый горизонт, если предмет пересек горизонт, то выйти обратно он уже не может. В космосе известны только очень большие черные дыры, оставшиеся после взрыва сверхновых звезд. И еще черные дыры в центре Галактики. Но теория допускает и наличие микроскопических черных дыр за счет существования других измерений и образования их в коллайдерах. Оказалось, что, если столкнуть в коллайдере два протона лоб в лоб, образуется маленькая черная дыра. Ну, а поскольку черные дыры людям представляются как опасный объект, все засасывающий внутрь себя, то, естественно, стали говорить о том, не засосет ли нас в эту черную дыру?

Черные дыры могут быть большого размера и маленького. Есть квантованные черные дыры, которые, если теория верна, в микроскопических количествах существуют везде. Существуют довольно простые доказательства того, что микроскопические черные дыры безопасны. Сама по себе микроскопическая черная дыра поглотить ничего не может. Для этого нужен перепад давления. Да и притянуть она ничего не может, потому что масса у нее очень маленькая. Для того чтобы она поглотила атом, надо, чтобы она напрямую столкнулась с его ядром. А что касается отношения размеров, то если каждый атом представить арбузом, то в каждом из них ядро по диаметру составляет меньше миллиметра. Представляете теперь, когда черная дыра пролетает через всю эту массу, какова вероятность ее столкновения с протоном или нейтроном? Практически нулевая.

Существует, однако, еще одна страшилка. Она состоит в том, что в коллайдере появляется странглет – сгусток так называемого странного вещества. Его столкновение с ядром обычного атома превращает его в странную материю. В результате во все стороны разлетаются новые капли этого вещества. Цепная реакция преобразования охватывает всю планету и убивает все живое. На самом деле странное вещество называют странным не потому, что оно необычное. Существует несколько частиц, из которых сделаны другие элементарные частицы. Это так называемые кварки. Человек состоит в основном из протонов и нейтронов. В их состав входит два самых легких кварка: up и down, верхний и нижний. Существуют и другие кварки.

Есть частицы, в состав которых входит странный кварк. Вещество, где есть такие странные кварки, можно назвать странным веществом. Возможно существование такого состояния материи, где кварки не заперты в частицах, а образуют некую единую систему. Это называют кварковым веществом. По мнению физиков, для устойчивости этому веществу требуется присутствие странных кварков. Это и есть странное вещество. Если взять кусочек и бросить его в нейтронную звезду, где плотность вещества очень большая, вся нейтронная звезда может превратиться в странную звезду. Разумеется, был придуман сценарий, по которому это же может произойти и с нашей планетой в результате всяких ускорительных экспериментов.

Все эти разговоры так надоели ученым, что выдающийся американский физик и теоретик Эдвард Виттен в одной из своих статей о странном веществе написал: *«Как у нас в атмосфере есть много кислорода, но ничего не горит само по себе и не взрывается, точно так же безопасен и комочек странного вещества».* Впрочем, мнение авторитетного специалиста не остановило творчество желтой прессы.

Тем не менее, страшилки, придуманные журналистами, не смогли остановить пуск Большого адронного коллайдера. Строят новые ускорители и у нас в России. В 2016 году в ОИЯИ в Дубне должен быть введен в эксплуатацию коллайдер для изучения кварк-глюонной плазмы, Периметр его кольца составляет 336 метров. Здесь до околосветовых скоростей будут разгоняться не протоны, как в Большом адронном коллайдере, а гораздо более тяжелые частицы – ионы золота. После разгона они попадут в ту часть коллайдера, которая еще только будет построена: два коллайдерных кольца радиусом 547 метров, в которых пучки ионов будут вращаться в противоположных направлениях, а потом сталкиваться в детекторе с огромной энергией.

Самая известная цель Большого адронного коллайдера – это бозон Хиггса. Еще в начале XX века ученые поняли, что атомы – неделимые частицы вещества, как считали еще древние греки, – тоже состоят из частиц. Первым из них открыли электрон, потом – протон и нейтрон, затем посыпались открытия других частиц.

Сейчас физики уже составили схему мироздания, все кирпичики которой известны и открыты. В теории есть место для еще одной элементарной частицы, которую открыли совсем недавно, 4 июля 2012 года, с помощью Большого адронного коллайдера. Именно она в современной физике отвечает за то, чтобы все остальные частицы, в конечном итоге и мы с вами, имели массу. Это и есть бозон Хиггса. Если бы его существование не подтвердилось, то всю теорию строения мира пришлось бы создавать заново.

Бозон Хиггса – не единственный объект исследования с помощью коллайдера. Мы знаем, что протоны и нейтроны – это сложные составные единицы, каждая из которых состоит из трех кварков. Вырвать каждый кварк из протона или из нейтрона очень трудно, потому что есть силы, точнее сказать, элементарные частицы более мелкого порядка, которые удерживают эти кварки в протонах или нейтронах. Они носят название «глюоны», что переводится примерно как «клей». Эти глюоны удерживают кварки, не дают возможности вырвать из протонов и из нейтронов.

Надо сказать, что в самые первые мгновения существования нашей Вселенной не было ни протонов, ни нейтронов. В первую миллионную долю секунды существования нашего мира он был настолько горяч, что кварки и глюоны были сами по себе. Такой горячий бульон называется кварк-глюонной плазмой. Оказывается, сейчас ученые могут повернуть время вспять. Строящийся в Дубне коллайдер NICA сможет получить вещество таким, каким оно было 14 миллиардов лет назад. И это еще далеко не все. Коллайдеры могут помочь не только тем, кто интересуется, как устроен атом или как возникла Вселенная. При их помощи можно решить несколько важных вопросов, которыми занимаются астрономы.

Все это великолепие космоса, которое можно наблюдать с помощью телескопа или изучать с помощью разного рода детекторов, все эти протоны, нейтроны, электроны – все это небольшая часть Вселенной. А что касается Вселенной, то примерно можно считать, что она одна пятая от общего объема вещества мироздания. Остальной же объем мироздания составляет так называемая темная материя. Почему она темная? Не потому что черная, а потому что дело темное. Она практически не изучена и не поддается изучению. Мы знаем только, что отдельные ее части не взаимодействуют с простым веществом, обычным и друг с другом. Ученые пытаются искать по-разному. Проводят подземные лабораторные эксперименты, чтобы увидеть взаимодействие частиц детектора. Ищут гамма-сигналы от аннигиляции этих частиц с помощью астрономических наблюдений. Ученые ожидают, что при некоторых экспериментах на Большом адронном коллайдере можно будет увидеть эти частицы. Способен помочь коллайдер и в исследовании тех объектов, которые мы можем увидеть. В последние годы он успешно применяется для очистки крови от антител,

необходимой при ряде заболеваний.

Как видно, пользы от ускорителей очень много. Они могут перенести нас на 14 миллиардов лет назад, вылечить волчанку, помочь понять, почему у всего есть масса, как устроена нейтронная звезда. Но можно ли познавать Вселенную или лечить больных, рискуя при этом нашей планетой? Не ошибся ли германский конституционный суд?

Главное доказательство того, что все коллайдеры, существующие сегодня, как действующие, так и те, которые строятся, совершенно безопасны для нас с вами, содержится в самой природе. Мы все боимся, как бы чего не вышло из столкновений античастиц. Однако есть такой коллайдер, гораздо более мощный, чем тот, который работает в ЦЕРНЕ. И коллайдер этот – Вселенная. Мы уже давным-давно бомбардируемы элементарными частицами космических лучей, энергия которых почти в миллиард раз больше, чем могут создавать современные ускорители. На площадь, равную площади Москвы, частица с такой сверхвысокой энергией прилетает где-то раз в год. И это происходит все время, пока есть земля. Если бы во время прилета частицы с такой энергией, о которой физики на коллайдере даже мечтать не могут, происходило бы что-то плохое, то Земля бы давно исчезла. Но она все еще существует и бомбардируется этими частицами уже более 4 миллиардов лет.

Большой адронный коллайдер существует уже почти два года. Пока никаких реальных неприятностей он не принес, не считая того, что ломался неоднократно из-за элементарных человеческих ошибок. Правда, и черная дыра пока еще не получена.

И все же: чего ждать нашим потомкам? Самая главная катастрофа, которая уничтожит все живое на Земле, может произойти где-то через 500-600 миллионов лет, в будущем, когда все окислы железа окажутся поглощенными в ядро и начнется выделение кислорода в атмосферу. Очень быстро давление кислорода повысится до нескольких атмосфер, что вызовет сильнейший парниковый эффект. Катастрофа, о которой говорит Сорохтин, выглядит примерно так: вскипят океаны, и наша великолепная Земля превратится в планету, напоминающую сегодняшнюю Венеру, вторую планету от Солнца. На ней обнаружены горы, кратеры, камни. Поверхностные покровы Венеры близки по составу к земным осадочным породам, но жизни там нет. Зато есть очень высокие температуры, в атмосфере преобладает углекислый газ, у поверхности планеты температура достигает 750 градусов по Кельвину, а давление 100 атмосфер.

Мы должны радоваться, что живем на Земле, а не на Венере, и беречь свою планету, чтобы она смогла сберечь нас.

Часть четвертая
От мифов к реальности

В истории человечества можно выделить три категории мифов. Первая – это древние мифы, такие, например, как плоская Земля, стоящая на трех китах, или миф, что на Канарских островах живут люди с песьими головами, – эти мифы со временем были опровергнуты. Вторая – древние мифы, которые сегодня могут иметь реальное подтверждение с позиций современной науки. И наконец, третья категория – это мифы, возникшие уже в наше время и серьезного научного подтверждения не имеющие. Наиболее наглядный пример – миф о глобальном потеплении, запугавший миллионы людей. Однако чем чаще мы обращаемся к мифам и легендам древних народов, тем более убеждаемся в том, что почти каждый из них имеет вполне реальную основу.

Где искать Атлантиду?

С океаном связано множество легенд. И чем дальше люди проникают в океан, тем более убеждаются в том, что даже у самых невероятных мифов и легенд имелись вполне реальные основания. Так, есть основания считать, что легендарный остров Буян, воспетый Пушкиным, – это Кипр. Здесь действительно правил в средине века венецианский герцог Гвидо, считавшийся побочным сыном турецкого султана (царя Салтана). Можно только гадать, как эта средиземноморская легенда попала на заметенную снегом Псковщину к Арине Родионовне. Но есть, пожалуй, только одна легенда, которая, возникнув в глубокой древности, не только сохранилась до наших дней, но интерес к ней по-прежнему не

ослабевает, – это легенда об Атлантиде.

В теперь уже далеком 1970 году наше научно-исследовательское судно «Дмитрий Менделеев», завершавшее свой 3-й экспедиционный рейс, неторопливо покачивалось на солнечной плоской зыби Северной Атлантики примерно в трехстах милях к западу от Гибралтара. В связи с успешным ходом научных работ было решено торжественно отметить международный женский праздник – день 8 Марта 1970 года, тем более что на судне было немало женщин – и в экипаже, и в научном составе. К празднику готовились заблаговременно. В числе прочих мероприятий, по инициативе руководителя геофизической группы неугомонного выдумщика и мечтателя Игоря Михайловича Белоусова, ко дню женского праздника должны были подводиться итоги объявленного им примерно за месяц перед этим конкурса на лучшую песню об Атлантиде. Почему именно об Атлантиде?

Потому ли, что она женского рода, или оттого, что плавали мы как раз в тех местах, где Платон когда-то поместил свою легендарную страну? Конкурс этот приобрел неожиданную популярность – недостатка в пишущих людях на судне не оказалось. А когда капитан Михаил Васильевич Соболевский, сам писавший стихи и лично принимавший участие в конкурсе, заявил, что в качестве первого приза победителю будет вручена бутылка коньяка, за перо взялись поголовно все.

Я, как «профессиональный литератор», к конкурсу допущен не был и стал председателем авторитетного жюри. Однако общий вирус графомании, овладевший судном, не миновал и меня, и я тоже попытался сочинить песню об Атлантиде, естественно «вне конкурса». Правда, были у меня поползновения тайно предложить эту песню в качестве безвозмездного дара нашему метеорологу смуглой красавице Кларе, главной «секс-бомбе» на судне, писавшей стихи и тоже принимавшей участие в конкурсе, но она эту идею с негодованием отвергла. Слишком сильные были у меня соперники, среди которых был и капитан Соболевский, открыто, хотя, кажется, и безрезультатно ухаживавший за Кларой. Так эта песня и осталась невостребованной.

В результате конкурса первое место с вожделенной бутылкой не было присуждено никому. Второе разделили капитан и Игорь Белоусов. По итогам конкурса был устроен большой праздничный вечер на вертолетной палубе, расцвеченной разноцветными фонариками. После концерта претендентов и торжественного вручения призов начались танцы. Судя по навигационной карте, судно в это время лежало в дрейфе в районе подковообразно изогнутой системы больших подводных гор, цепочкой протянувшихся между Гибралтаром и Азорскими островами. Она так и называлась – «Подкова» («Хосшу» по-английски). Где-то неподалеку под ночной водой таилась самая большая гора этой системы, названная «Ампер» – в честь выдающегося французского физика.

Мы с Игорем отошли на корму с фужерами вина в руках. Прямо перед нами, под кормовыми подзорами, над невидимой в черных глубинах подводной горой, дробилась на волне желтая лунная дорожка. «А что ты думаешь, – вдруг спросил Игорь, махнув рукой в сторону лунной ряби за кормой, – может быть, она где-нибудь здесь?»

Атлантических волн паутина
И страницы прочитанных книг.
Под водою лежит Атлантида,
Голубого огня материк.
А над ней пароходы и ветер,
Стаи рыб проплывают над ней.
Разве сказки нужны только детям?
Сказки взрослым гораздо нужней.
«Не найти и за тысячу лет нам, —
Объясняют ученые мне, —
Ту страну, что пропала бесследно
В океанской ночной глубине.

Мы напрасно прожектором светим
В этом царстве подводных теней. —
Разве сказки нужны только детям?
Сказки взрослым гораздо нужней.
Век двадцатый, войною палимый.
Смерть прикинется теплым дождем.
Кто нам скажет, откуда пришли мы,
Кто нам скажет, куда мы уйдем?
Кто сегодня нам сможет ответить,
Сколько жить нам столетий и дней?
Разве сказки нужны только детям?
Сказки взрослым гораздо нужней.
И хотя я скажу себе тихо:
«Не бывало ее никогда»,
Если спросят: «Была Атлантида?»
Я отвечу уверенно: «Да».
Пусть поверят историям этим.
Атлантида… ведь дело не в ней:
Разве сказки нужны только детям?
Сказки взрослым гораздо нужней.

В июле 1972 года Игорь Белоусов неожиданно умер от разрыва сердца, едва перевалив за возраст 42 года. А еще через год советское научное судно «Академик Петровский» проводило в районе горы Ампер пробное подводное фотографирование дна, для испытания новой аппаратуры. Сотрудником нашего института В.И. Маракуевым была сделана серия подводных снимков вершины горы, отстоящей от уровня океана всего на 100 метров. На некоторых снимках под слоем светлого песка неожиданно обнаружились странного вида вертикальные гряды, напоминавшие стены древнего города. Самое удивительное состояло в том, что гряды эти располагались под прямым углом друг к другу. Ведь, как известно, природа прямых углов не любит. Снимки попали в журналы. Страницы испанских, голландских и французских газет запестрели захватывающими заголовками: «Русские нашли Атлантиду», «Новое открытие древней тайны».

Писатель Глеб Голубев даже написал увлекательный рассказ о поисках Атлантиды на горе Ампер. В этом рассказе отважные французские акванавты, «поверив русским», опускаются на вершину горы в обитаемом подводном аппарате, но терпят бедствие – аппарат запутывается в электрических кабелях, проложенных здесь жадными до сенсаций телекомпаниями.

Так снова ожила древняя легенда об Атлантиде в Атлантическом океане. «Знаешь, Саня, если ты найдешь Атлантиду, не проси там политического убежища», – напутствовал меня замечательный наш историк и писатель Натан Яковлевич Эйдельман (*1930-1989*). Было это в Герценовском музее в мае 1984 года на одном из литературных вечеров, которые он вел. Я как раз собирался в океанографическую экспедицию в Северную Атлантику на борту научного судна «Академик Мстислав Келдыш». В задачи экспедиции входило, в частности, обследование вершины подводной горы Ампер, где незадолго до этого были обнаружены упомянутые выше странные сооружения. Самого Эйдельмана, приглашенного в эту экспедицию, за рубеж в очередной раз не пустили. «Мы с Пушкиным – оба невыездные», – грустно говаривал он.

«В окрестностях Атлантиды», – так называется последняя книга стихов Иосифа Бродского, вышедшая из печати уже после его неожиданного и безвременного ухода. «Никто не знает флага той страны», – пишет Александр Кушнер в стихотворении, посвященном Атлантиде. На протяжении более чем двух тысячелетий миф о бесследно исчезнувшей в волнах океана легендарной стране продолжает волновать воображение поэтов, писателей,

журналистов, ученых и фантазеров. Ей посвящено более шести тысяч научных или псевдонаучных работ и художественных произведений. Бальмонт создал поэму «Город Золотых Ворот», посвященную Атлантиде. «Наутилус» в знаменитом романе Жюля Верна проходит над развалинами Атлантиды. Артур Конан-Дойль упоминает о ней в своем научно-фантастическом романе «Маракотова бездна». Гибель Атлантиды описана Алексеем Толстым в «Аэлите» и Александром Беляевым в повести «Последний человек из Атлантиды». Французский писатель Пьер Бенуа написал роман «Атлантида», в котором помещает ее в Сахаре. Роман этот был в свое время весьма популярен на Западе. Атлантиде посвящены десятки кинофильмов, опер и драматических произведений.

Легенда об Атлантиде не дает покоя человечеству уже третье тысячелетие. Но существовала ли эта загадочная цивилизация? Если да, то когда и где? Как толковать свидетельства древних?

Если собрать и опубликовать все данные о том, где она могла находиться, получилась бы увлекательная книга, в которой пришлось бы рассказать и о Южной Америке, с которой отождествлял Атлантиду известный философ Френсис Бэкон (*1561-1626*) в утопии «Новая Атлантида», и о Северном море, где недалеко от острова Гельголанд, по мнению немецкого пастора Юргена Шпанута, находился загадочный континент, и о поисках в начале XIX столетия от Юкатана до Монголии и от Шпицбергена до острова Святой Елены. Атлантиду «прописывали» в Бразилии, Скандинавии, Палестине, в проливе Па-де-Кале и т. д. Среди активных сторонников ее существования были художник и философ Николай Рерих и геолог академик Владимир Обручев. С конца XIX века наибольшую популярность приобрела версия русского путешественника и ученого, академика Авраама Норова (*1795-1869*), предположившего существование острова в Средиземноморье.

Атлантида – загадка как для геологов, геофизиков, сейсмологов, океанологов, так и для историков, археологов, искусствоведов и людей, изучающих античные культуры. Нет никакой надежды обнаружить в глубинах океана золотые статуи богинь, храм Посейдона или что-либо подобное. Процессы эрозии, отложения осадков и иные естественные процессы безжалостно уничтожают следы древних цивилизаций, но косвенные подтверждения их существования все же доходят до нас.

Впервые об Атлантиде поведал древнегреческий философ Платон (*428(7) – 348(7) г. д. н. э.*), ученик знаменитого Сократа. Предание о ней он изложил в двух диалогах – «Тимей» и «Критий». При этом он утверждал, что воспользовался сведениями об Атлантиде, взятыми у афинского законодателя и государственного деятеля Солона, его прадеда по материнской линии. Солон почитался в Древней Греции как *«мудрейший из семи мудрых».*

Около десяти лет Солон путешествовал по странам Средиземноморья и побывал в Египте, где был с почетом принят в древней столице Саисе. При посещении храма богини Нейт жрецы сообщили ему, что девять тысяч лет назад в Афинах существовало могучее государство, и в то же время в Атлантическом океане, за Геркулесовыми Столбами, располагался большой остров. *«С него* , – писал Платон, – *открывался плавателям доступ к прочим островам, а с тех островов ко всему противолежащему материку, которым ограничивался тот истинный понт».* На острове Атлантида, как рассказывали жрецы Солону, существовало некогда грозное государство, представлявшее союз царей, им принадлежала власть над многими островами и странами. В те времена атланты владели всей Ливией вплоть до Египта и Европой до Апеннинского полуострова.

Этот союз, собрав все свои силы, напал на древнеегипетское государство. Началась длительная война, имевшая, по-видимому, характер древней мировой войны. В этой войне между народами, живущими по ту и эту сторону Геркулесовых Столбов, Афины то воевали во главе эллинов, то противостояли врагам в одиночку, и наконец добились победы. Впоследствии, как рассказано в «Тимее», происходили страшные землетрясения и потопы, в результате которых *«в один день и бедственную ночь»* древний город – Праафины – «разом провалился в землю», и остров Атлантида исчез, погрузившись в море. Поэтому и тамошнее море оказывается теперь несудоходным и неисследуемым; плаванию препятствует множество

окаменелой грязи, которую оставил за собой осевший остров.

В другом диалоге, «Критий», в роли рассказчика выступает Критий-младший, которому Платон приходился внучатым племянником. Здесь подробно описывается мифологическая история создания государства Алантиды богом морей Посейдоном и дается детальная картина главного города. Судя по описанию, это был крупнейший порт древнего мира, снабженный сложной системой каналов. В его огромной гавани размещалось более 1200 кораблей. Акрополь города, где располагался храм Посейдона и царский дворец, был окружен тремя концентрическими рвами, наполненными водой и представлявшими собой внутренние гавани. Центральный остров с царским акрополем был обведен каменными стенами. Соединявшие их мосты имели башни и ворота. Сам Критий в диалоге «Критий» заявляет: *«Записи эти (Солона) находились у моего деда и до сей поры находятся у меня…»*

Обращает на себя внимание важная деталь: камень для стен был трех цветов – белого, черного и красного – и добывался на месте. Как отмечал ученый-химик и писатель Н.Ф. Жиров в своей книге «Атлантида», вышедшей в 1957 году, подобный камень встречается на Азорских островах – это вулканические туфы, хорошо поддающиеся обработке.

Замечательная особенность главного города Атлантиды – его геометрически правильная круговая планировка. Улицы города были расположены радиально по направлению стран света и имели закругленные углы перекрестков, а стены и каналы образовывали концентрические окружности. Жиров считал, что традиция строительства городов по кольцевой системе была, скорее всего, связана в древности с культом Солнца. Но ведь древние, как правило, использовали при возведении городов естественные черты природного ландшафта. План столицы Атлантиды очень напоминает форму древнего кратера. Об этом говорит и наличие на острове трехцветного вулканического туфа и источников с холодной и горячей водой, то есть термальных источников, характерных для вулканов.

Интересно приведенное в «Критии» описание природы Атлантиды, где, в частности, рассказывается о таинственном дереве, которое давало *«и питье, и пищу, и мазь».* Многие комментаторы Платона считают, что это дерево более всего соответствует кокосовой пальме, дающей кокосовое молоко, пищу (сам орех) и масло (мазь). Значит, некоторые острова этого огромного архипелага должны были располагаться южнее 25 градуса северной широты, где растет кокосовая пальма, то есть в Атлантике.

Особое удивление в описании Платона вызывает обработка металлов. Ведь в эпоху гибели Атлантиды большая часть человечества находилась еще в мезолите. Человек владел каменными орудиями труда и был знаком всего лишь с луком и стрелами, занимался охотой и собирательством, прибрежным рыболовством. Лишь через несколько тысячелетий он познакомится с природными металлами и методами их холодной обработки! А в Атлантиде, если верить Платону, уже знали секрет выплавки «орихалка» – медного сплава (по-видимому, близкого к латуни), который *«сверкал, как солнце»* и по ценности занимал второе место после золота. О том, что это не выдумка самого Платона, свидетельствует тот факт, что данное название встречается у Гомера и других античных авторов.

И все же какое место занимала культура атлантов в общем развитии человеческой цивилизации? Первым критиком Платона выступал его ученик – знаменитый философ Аристотель. Дело в том, что общественное и государственное устройство, описанное в «Тимее», уж слишком напоминает идеальное государство, проповедуемое Платоном. Аристотель считал, что описание Праафинского государства и Атлантиды, а также история их войны попросту выдуманы Платоном для того, чтобы обосновать свои философские взгляды и превознести афинян, якобы победивших атлантов. Последователи Платона не раз отмечали, что он не стремился точно передавать чужие слова и мысли. Многие его современники считали, что этому философу вообще нельзя ни в чем доверять: его диалоги полны мифами, им же самим выдуманными. Как же быть? Верить Платону или не верить? В конце повествования «Критий» Сократ говорит: «…важно, что мы имеем дело не с вымышленным мифом, но с правдивым сказанием». Сам Платон в своих диалогах не менее четырех раз прямо заявляет, что история эта – подлинный исторический факт. По свидетельству Прокла

(*410-485 гг. н. э.*), комментатор Прокла Крантор, живший на три века позднее, сам видел панели с иероглифами, где излагалась история Атлантиды. Он также утверждал, что надписи эти сделали жрецы богини Нейт, основавшей город Саис.

Судя по сведениям, приведенным в «Тимее», Атлантида состояла по крайней мере из двух островов, из которых один, на котором располагалась древняя метрополия, был небольшим и круглым с диаметром около 12 миль, а второй, на котором стоял «Царский город», был прямоугольным и большим по размеру. Около 9600 лет до нашей эры Атлантида погибла «за один день и одну ночь», погрузившись в морскую пучину. Дата эта (так же, впрочем, как и описанные Платоном большие размеры второго острова), скорее всего, нереальна. Известно, например, что первая крупная земледельческая цивилизация, шумерская, возникла значительно позднее – в четвертом тысячелетии до нашей эры. Письменность в ней была изобретена только между 2700 и 2300 годами до нашей эры, а в Египте – ненамного раньше. Обитатели же Атлантиды умеют читать и писать, да еще записывают свои законы на колонне из описанного выше сплава – орихалка. По имеющимся сведениям в богатых медью странах Двуречья и Ближнего Востока бронзовый век начался не ранее начала, а скорее середины третьего тысячелетия до нашей эры. Невероятно, чтобы за 7 тысяч лет до этого бронза или латунь были известны в Атлантиде, тем более что распространение бронзы в Греции относится к минойскому и элладскому периодам между 2100 и 1200 годами до нашей эры. Такие же анахронизмы отмечаются и в описании архитектуры. Вместе с тем нет никакой прямой достоверной информации о местоположении Атлантиды, а также о времени ее гибели. Несмотря на это, многие александрийские ученые, по свидетельству Аммиана Марцеллина (*330-400 гг. н. э.*), считали гибель Атлантиды историческим фактом. Такого же мнения придерживались Плиний Старший и Диодор Сицилийский, а также философ и писатель Посидоний (*135-51 гг. до н. э.*). Противниками этой гипотезы были ученик Платона Аристотель и крупнейший географ древности Страбон.

С одной стороны, никаких источников, послуживших основанием для легенды об Атлантиде, так до сих пор и не нашли – ни записей, которые цитирует Платон, ни следов самой Атлантиды. Это более чем странно, учитывая, что в течение долгого времени Атлантида якобы граничила с древним Египтом и Афинами. Ведь даже недалеко от Перми в раскопках нашли египетские скарабеи, служившие разменной монетой в древности. Впрочем, может быть, эти следы будут обнаружены, ведь лишь сравнительно недавно археологи узнали об огромном Хеттском государстве, о котором ничего не было известно.

Некоторые находки, впрочем, как будто были, хотя достоверность их требует подтверждений. Так, по свидетельству Пауля Шлимана, внука знаменитого Генриха Шлимана (*1822-1890*), открывшего Трою, он своими глазами видел в Париже в сохраняемой в тайне частной коллекции деда вазу древнего происхождения, найденную Генрихом Шлиманом в Трое, на которой имелась надпись финикийскими буквами: *«От царя Хроноса из Атлантиды».* Ваза эта, как уверял Пауль, была завещана ему дедом. Если верить Паулю, то он, повинуясь завещанию деда, разбил эту вазу и обнаружил на ее дне четырехугольную бело-серебряную металлическую пластину, очевидно монету, с замысловатыми фигурками, письменами и знаками, не похожими на обычно встречающиеся иероглифы и письмена. Они были на одной стороне. С обратной стороны была сделана надпись древнефиникийским шрифтом: *«Выдан в храме Прозрачных стен».* Из чего же сделана эта монета – из легендарного орихалка?

Пауль Шлиман пишет*: «Каким образом этот металлический предмет попал в вазу? Ее горлышко слишком узко, чтобы можно было вложить его сверху. Если ваза сделана в Атлантиде, то монета должна происходить оттуда же. В результате исследований я установил, что надпись нанесли после чеканки фигурок на передней стороне пластинки. Каким образом – остается для меня загадкой.*

Кроме того, я нашел в коллекции другие предметы, которые, судя по данным моего дедушки, тоже должны были происходить из Атлантиды. Среди них был перстень из того же удивительного металла и монеты. Были там также необыкновенный слон из окаменелой

кости, древняя ваза и др. В вазе был план, с помощью которого египетский капитан вел поиски Атлантиды. Об остальных предметах я ничего не скажу, выполняя пожелание моего дедушки.

Ваза с головой совы, древняя ваза, ваза из бронзы и перстень имели финикийские надписи, но на слоне и монетах их не было.

Я выехал в Египет и начал раскопки в саисских развалинах. Долгое время они были безрезультатными. Но вот однажды я познакомился с египетским стрелком, который показал мне коллекцию монет, найденных в усыпальнице жреца времен первой династии. Кто сумел бы описать мое изумление, когда в этой коллекции я узнал две монеты, почти не отличающиеся от монет в троянской вазе? Разве это не успех? Таким образом, я имел монету из троянской вазы, которая, если мой дедушка был прав, происходила из Атлантиды, а также две другие подобные монеты из саркофага жреца саисского храма, в котором хранились сведения об Атлантиде, переданные жрецами Солону. Для проверки я обратился к двум известным французским специалистам-геологам, с которыми мы изучили западное побережье Африки. Мы уточнили, что все побережье покрыто породами вулканического происхождения. На протяжении многих миль возникало впечатление, что какой-то материк был словно оторван от побережья в результате вулканической деятельности. Здесь я нашел скульптурное изображение головы ребенка из того же металла, что и перстень и монеты, которое было вдавлено в твердый слой старого вулканического пепла.

Я выехал в Париж, чтобы отыскать владельца коллекции из Центральной Америки, о которой упоминал мой дедушка. Он согласился разбить свою вазу для моих исследований. Внутри я нашел монету такой же величины и формы и из того же самого металла, что и предыдущие, которые я уже имел. Они различались лишь расположением иероглифов!»

Пауль Шлиман заявил также, что дед завещал ему ряд важных документов, указывающих на реальность существования Атлантиды. В частности, выкопанная в Трое таблица содержала якобы трактат египетских жрецов в области медицины, посвященный хирургическому удалению катаракты и опухоли внутренностей. Подобный способ лечения, согласно испанской рукописи, найденной в Берлине, был известен только древним ацтекам в Мексике. Шлиман пишет: *«Там были и другие записи и важные доказательства, однако оставалось в силе недвусмысленное требование сохранить все это в тайне, пока я полностью не выполню инструкции своего дедушки и не закончу исследования».*

Даже если все это – мистификация и прямых следов Атлантиды все-таки нет, существуют некоторые интересные косвенные соображения. К их числу, прежде всего, относится загадка древнего населения Канарских островов – гуанчей. Когда к началу XV века испанцы впервые прибыли на Канарские острова, они обнаружили там многочисленное местное население. Почти столетие продолжалась яростная и непримиримая борьба аборигенов с безжалостными испанскими захватчиками. Она была неравной: гуанчи не знали ни металлического, ни огнестрельного оружия, однако для захвата маленьких Канарских островов испанцам пришлось потратить не меньше времени, чем для покорения огромного южноамериканского материка. В результате через полтора столетия после начала завоевания островов на них не осталось ни одного чистокровного гуанча.

На острове Гран-Канария, где мне удалось побывать дважды, еще можно увидеть те немногие следы, которые остались от этого удивительного народа. Сохранились захоронения в форме пирамид, сложенных из больших необработанных камней, или каменных насыпей, напоминающих невысокие терриконы.

Как попали на Канарские острова люди, до сих пор загадка. Дело в том, что гуанчи не были знакомы с мореплаванием, не имели лодок и плотов и даже не умели плавать. Аборигены, которых называли берберским словом «гуанчи» (то есть уроженцы), состояли из нескольких этнических групп. Основное население – высокие сильные люди ростом более двух метров с голубыми глазами и светлыми волосами. Этот тип очень сходен с древнейшим типом разумного человека в Европе – кроманьонцами, которые появились в Европе и Северной Африке около 30 тысяч лет назад. Меньшую часть населения составляли

черноволосые люди низкого роста, близкие к средиземноморским народам. Были также представители монголоидной и негроидной рас.

По мнению многих атлантологов, гуанчи, возможно, являются потомками атлантов, а Канарские острова – последними остатками Атлантиды.

Ну а как же все-таки быть с Платоном? Мог ли он выдумать «Атлантиду»?

Валерий Брюсов в работе «Учителя учителей» отстаивает достоверность рассказа Платона об Атлантиде. По его мнению, если допустить, что описание Платона – вымысел, придется признать за ним сверхчеловеческий гений, предугадавший развитие науки на тысячелетия вперед и предвидевший открытие историками мира Эгеи, плавание Колумба в Америку, обнаружение цивилизации майя и т. п. При всем уважении к великому философу, такая прозорливость невозможна, поэтому возникает более правдоподобное объяснение: Платон ссылался на египетские манускрипты, пришедшие из глубины веков.

Мой друг замечательный российский историк Натан Яковлевич Эйдельман (*1930-1989*) считал, что психология древних греков, видимо, сильно отличалась от психологии людей нашего времени, и легенды могли во многом основываться на реальных вещах. Археолог-любитель Генрих Шлиман, например, поверил Гомеру и нашел Трою. Родовые отношения у древних греков считались священными, и вряд ли Платон мог позволить себе приписать явные небылицы такому уважаемому предку, как Солон.

Что же касается хронологической точности греческой истории, то Геродот нередко путал хронологию событий, отдаленных от него всего на сто лет. Сейчас благодаря работам наших историков, археологов, лингвистов мы знаем историю Древнего мира гораздо лучше, чем древние греки или римляне. И все же историки пока не могут дать исчерпывающего ответа на вопрос об Атлантиде.

Но, может быть, его способна дать геология? Нужно выяснить, был ли в историческое послеледниковое время в Северной Атлантике микроконтинент или большой архипелаг, который опустился затем в океан. И тогда следы Атлантиды могут быть обнаружены на подводных горах.

В последние годы получила распространение гипотеза, будто Атлантида находилась не в Атлантике, а в Восточном Средиземноморье, на одном из островов неподалеку от Крита. Этому посвящена изданная в 1983 году книга А. Галанопулоса и Э. Бекона «Атлантида. За легендой – истина». Действительно, в Эгейском море, неподалеку от Крита, существовал в древности остров, остатки которого известны под названием Тира. Подводные исследования, проведенные здесь акванавтами под руководством знаменитого Жак-Ива Кусто, обнаружили под водой обломки затонувших внезапно судов и целые залежи старинных амфор и других предметов. По данным археологов и морских геологов, древний город на острове мог погибнуть в результате чудовищного извержения вулкана Санторин около 1500 года до нашей эры. Именно с этим извержением связывается в греческой мифологии так называемый Девкалионов потоп. Галанопулос считает, что Атлантида – это Крито-Минойская держава и что катастрофа случилась не за 9000 лет до посещения Солоном Египта, а всего за 900 лет. В итоге извержения остров Санторин раскололся на части и погрузился в море.

Греческий археолог Спиридон Маринатос еще в 1939 году связал гибель крито-минойской культуры с извержением Санторина. Он и его ученики провели раскопки и нашли на юге острова Тира, около городка Акротири, поселение бронзового века, оказавшееся ровесником известного дворца в Кноссе на острове Крит, и так же, как и дворец, засыпанное вулканическим пеплом. Британский геохимик Стерт Меннинг в Кембридже определил методом изотопного анализа возраст полуистлевших веточек, листьев и семян, найденных при раскопках в Акротири. Он оказался равным примерно 1639-1603 годам до нашей эры. В свою очередь археомагнитная датировка вулканических отложений на Санторине показала, что были два извержения вулкана, разделенные друг от друга интервалом 10-30 лет.

Как же быть в этом случае со знаменитыми Геркулесовыми Столбами? Ведь у Платона ясно сказано, что Атлантида располагалась по ту сторону Геркулесовых Столбов, то есть в Атлантическом океане! Может быть, на Санторине погибла не Атлантида, а противостоящее

ей Праафинское государство, а Атлантиду нужно искать все-таки в Атлантике, в районе горы Ампер?

Первая попытка проникнуть в тайны горы Ампер и загадочных подводных фотоснимков была предпринята в 1982 году – в первый испытательный рейс нового научно-исследовательского судна «Витязь», где мне довелось руководить геологическими работами. Тогда нам не повезло с погодой: Атлантический океан встретил нас затяжными мартовскими штормами. Волна в районе горы Ампер была не ниже шести-семи баллов. И прогноз ничего хорошего не сулил.

Прямо на вершину горы, на тот участок, где, судя по подводным фотографиям, располагаются таинственные стены, был опущен на стальном тросе водолазный колокол с тремя акванавтами. Группой акванавтов руководил Николай Ризенков. Операция была рискованная, шторм на поверхности гулял вовсю. Когда колокол достиг вершины горы, его начало трясти и бить о выступы скал. Выбрав подходящий момент, Николай вышел на платформу и решительно прыгнул прямо на скалу. От сильного очередного удара оборвался свинцовый балластный груз и ударился о скалу, чудом не прихлопнув Николая. Зато от стенки рядом с акванавтом откололось несколько кусков породы. Не растерявшись, он схватил один из них и устремился обратно в колокол.

Когда, закончив рейс, «Витязь» возвратился в Новороссийск, судно осадили многочисленные журналисты. По указанию новороссийского горсовета в день нашего возвращения во всех кинотеатрах города шел один и тот же фильм «Вожди Атлантиды». И, конечно, в центре внимания был уникальный камень, извлеченный из глубин. Еще бы, кусок Атлантиды! Его многократно снимали фото– и телекамеры, просили разрешения «подержать». Все наши скромные попытки охладить энтузиазм журналистов успеха не имели. Наиболее шустрые представители газет и телевидения, немедленно объединившись в коллектив, предложили мне обменять этот образец на ящик коньяку, после чего распилить камень, чтобы каждой редакции досталось бы «по кусочку Атлантиды». Я, конечно, с негодованием отверг это недостойное предложение и, гордясь своей неподкупностью, с возмущением сообщил об этом начальнику рейса. «Ну и дурень, – недовольно сказал он, – ты что, не мог им любой другой камень подсунуть? Им-то ведь все равно».

Решить вопрос, рукотворные ли это стены на вершине горы Ампер, или это природа так искусно их возвела, мы пока не могли. Гораздо важнее другое – геологическое и особенно петрохимическое исследование образца с вершины горы показало, что базальт такого типа мог образоваться только при застывании лавы на воздухе, а не под водой, то есть на поверхности океана. Значит, гора Ампер в начале своего существования была вулканическим островом! Весь вопрос в том, когда и почему этот остров утонул. В августе того же года по пути в экспедицию к берегам Кубы над горой Ампер появилось другое наше научно-исследовательское судно «Рифт» с тем же подводным аппаратом «Аргус» на борту. Задачи «Аргуса» были далеки от поисков Атлантиды, ему нужно было только сделать пробное погружение на каком-нибудь мелком месте, чтобы провести проверку технических систем, а на пути как раз подводная гора Ампер.

«На вершине подводной горы… видимость достигала 40 метров. Здесь начали встречаться первые стены с ярко выраженной кладкой. Когда мы подвсплыли над грунтом на 25-35 метров, то нам открылась панорама развалин города, так как стены уж очень похоже имитировали остатки комнат, улиц, площадей». Это отрывок из письма командира подводного аппарата «Аргус» Виталия Булыги, присланного им в Институт океанологии после его погружения на горе Ампер.

Наш «Витязь» снова вернулся на Ампер уже летом 1984 года. На этот раз в задачи работ входило детальное изучение геолого-геоморфологического строения горы, ее происхождения и развития, в том числе исследование стен на ее вершине.

На этот раз погода была получше. Мы вышли по эхолоту на вершину горы и, выбрав плоское место, поставили буй. Вокруг нас крутится множество рыболовецких судов – здесь на мелководье много рыбы. Нам они изрядно мешают. Дело не только в том, что эти суда все

время ходят взад и вперед, волоча за собой рыболовецкие тралы и мешая съемке, – обрывки рыбацких сетей и переметов создают нешуточную угрозу для подводного аппарата. Решено было ночью сделать съемку рельефа дна и подводное фотографирование, а дневное время использовать для погружений подводного обитаемого аппарата «Аргус» и водолазного колокола. Прежде всего надо было найти участок со «стенами». С помощью буксируемого аппарата «Звук» была сделана детальная фотопанорама вершины горы, на которой снова отчетливо проявились узкие вертикальные гряды, как бы сложенные из отдельных блоков. Может быть, это все-таки не гряды, а стены? Чтобы ответить на этот вопрос, надо погрузиться в воду. Никакие телевизионные осмотры и фотографии сверху ничего толком об этом не скажут – смотреть надо не сверху, а сбоку.

Составили списки подводных наблюдателей. В них кроме геологов вошли и оба корреспондента, присутствовавшие на борту: Леонид Почивалов, представлявший «Литературную газету», и Александр Игошин из «Известий». Поскольку подводная фотокамера может проводить фотографирование только очень близких объектов, а человеческий глаз видит дальше, то наблюдателей просили зарисовывать все, что они увидят. Ведь в прошлые века именно рисунки ученых и натуралистов служили главными документами! Ни у Крашенинникова на Камчатке, ни у Миклухо-Маклая в Океании фотоаппаратов не было, зато как они рисовали! Решено было каждый день после погружений собирать научно-технический совет для обсуждения результатов.

В первый же день я погружался в качестве наблюдателя вместе с тем самым Виталием Булыгой, который написал процитированное выше письмо. На участок со «стенами», однако, выйти не удалось. Сильное течение сносило аппарат под водой, не давая удержаться на курсе. Дно оказалось испещренным ущельями и трещинами. Повсюду обрывки сетей и переметов, опасных для нас, так что экипаж в постоянном напряжении, – только раз попадись – и привет. Перед иллюминаторами скользят целые косяки рыб, однако нам не до них. Огромная акула решила нас атаковать, – с трудом от нее отделались. И тут мне как будто вдруг повезло – мы нашли, как мне показалось, амфору. Булыга долго и старательно маневрировал, чтобы ухватить ее манипулятором. Каждый раз при включении винтов вихрем взметалась придонная муть, и мы упускали находку из вида. Наконец, мы ухватили этот заросший ракушками явно рукотворный предмет и торжественно погрузили его в бункер, сообщив об этом на поверхность. После всплытия все население «Витязя» сбежалось смотреть на нашу находку. Однако под слоем ракушек обнаружилась старая алюминиевая кастрюля, явно не из Атлантиды.

Погружения продолжались. Вся вершина обследовалась шаг за шагом, но пилоты все пожимают плечами и никак не могут определить, где они видели «развалины города». Только на четвертый день были обнаружены «стены», «комнаты» и что-то вроде арки. В этот день, однако, стала вдруг портиться погода, сильный ветер начал разгонять волну, и последнее погружение было предложено снова сделать мне. Это было четвертое погружение за день, пилоты согласились «еще поработать». Мотобот, раскачиваясь и подлетая на сильной волне, помчался к всплывшему «Аргусу», рубку которого почти захлестывала волна. Это момент для аппарата неприятный. Поэтому, сменяя предыдущего наблюдателя, я постарался не оставлять люк надолго открытым. Торопясь, я раньше времени захлопнул тяжелую крышку люка и довольно сильно прищемил руку, хотя в первый момент даже не почувствовал этого. «Ну, что? – спросил я у Булыги, – нашли?» «Да кто его знает, вроде похоже», – ответил он. Мы связываемся по подводному телефону с «Витязем» и просим засечь наши координаты. Сильное течение сносит нас в сторону от вершины. Надо торопиться. Срочное погружение. «Аргус» стремительно идет вниз. Привожу дальше отрывки из надиктованных мною под водой на магнитофон наблюдений.

«Аппарат лег на грунт в 13 часов 20 минут на глубине 110 метров на южном склоне горы Ампер. Видимость примерно 50 метров, поэтому можно работать без светильников. В поле зрения скальные выходы, хорошо видные на фоне белого песка и образующие прямоугольные гряды высотой около полутора метров, отдаленно напоминающие развалины

домов. Всплываем над грунтом на 3-4 м и ложимся на курс 90 вверх по склону. На глубине 90 метров перед нами возникает вертикальная стенка высотой два метра и шириной около метра. Поверхность ее заросла красными водорослями – литатамниями. На их фоне видны как бы следы «кирпичной кладки», очень напоминающие породу, образующуюся при застывании излившихся базальтов. Стенка упирается в скалу. Хорошо бы посмотреть ее контакт со скалой! Тогда будет ясно, рукотворная это кладка, или же по трещине в старой скале внедрилась новая порция расплавленной базальтовой лавы и застыла, образовав «стенку». В последнем случае край скалы должен носить следы обжига расплавленной лавой. Пилот подводит аппарат вплотную, так, что наша «механическая рука» царапает скалу. Но вся эта часть наглухо закрыта сросшимися глыбами, покрытыми густыми водорослями, и контакт не виден.

Всплываем над скалой, и перед нами открывается панорама прямоугольных гряд, чередующихся с долинами, засыпанными белым песком. На песке хорошо видны вытянутые борозды. Это так называемые рифели – следы сильного подводного течения, скорость которого на глубине достигает полутора узлов, то есть почти столько же, сколько может давать наш «Аргус». Подходим вплотную к одной из гряд и обнаруживаем на стене большие ниши и каверны, явные следы разрушительного действия воды. Значит, эта стена была раньше на поверхности? Она разбита трещинами, заваленными базальтовыми глыбами, которые хорошо окатаны. Между глыбами – галька разного размера, значит, здесь гуляли когда-то волны прибоя. Да и края скал сильно разрушены выветриванием. Все это говорит о том, что гора Ампер была когда-то островом. Аппарат медленно всплывает над сильно разрушенными грядами. Они вытянуты в двух направлениях – на северо-восток и юго-восток. Вершины гряд напоминают зубья пилы.

Неожиданно прямо перед «Аргусом» возникает из зеленых сумерек тонкая нить, пересекающая наш курс. На ней борода водорослей. Лежащий рядом со мной Булыга настораживается, его мышцы напрягаются: перемет! Аппарат взмывает вверх, и опасная снасть остается под нами.

Двигаясь тем же курсом на глубине около 90 метров, снова выходим на стенку высотой около двух метров и шириной полтора метра с отчетливыми следами «кладки». У ее подножия на песке целая колония морских ежей. Поверхность стенки, сплошь заросшая водорослями, плоская, как будто обработанная какими-то орудиями. Так же, как и в предыдущем случае, она упирается в сильно разрушенную скалу, но контакт завален камнями, и все попытки расчистить его оказываются безуспешными. Подходим к стенке вплотную. Ее верхний край разбит на правильные кубики, с гранью около 15 сантиметров. С большим трудом, раскачивая аппарат из стороны в сторону, Булыга берет манипулятором два образца «кубиков» и кидает их в бункер.

Движемся дальше вдоль склона над грядой, ограниченной двумя параллельными стенками. Внутренняя поверхность стен разбита прямоугольными трещинами. Впечатление такое, что плывешь на речном трамвае по родной Мойке. В конце «канала» между стенами – пещера с полуразрушенным навесом из крупных глыб. Все вокруг засыпано галечником и окатанными глыбами. На стенах, разбитых глубокими трещинами, растут ярко-зеленые водоросли, напоминающие хвойные растения. Слева от нас – стена высотой около 20 метров, с большими расселинами. У ее подножия виден прямоугольник, засыпанный песком, посреди которого лежит изометрическая базальтовая глыба, похожая на «жертвенник». В конце сходящегося ущелья между стенами зияет пещера.

На поверхности дна под слоем песка просматриваются следы прямоугольных гряд. Перед нами по курсу возникает новая гряда. В глубоких расселинах, рассекающих ее верхний край, видны обрывки сетей и переметы. Как поется у Высоцкого: «Там хорошо, но нам туда не надо». Всплываем над грядой. Ее вершина напоминает сильно разрушенную башню. В верхней части «башни» к скале прилепился крупный осьминог. Подходим к нему вплотную и делаем фотоснимок. При вспышке света он дергается, как от удара. За грядой, внизу, на дне, овальное углубление в скале диаметром около тридцати метров, похоже на цирк, рядом с ним

– целый ярус рыбацких сетей. Да, здесь нужно быть начеку!

На глубине 78 метров перед аппаратом возникает тройное сочленение стен, утыкающихся в скалу. Делаем несколько фотоснимков. Сразу же за этим тройным сочленением, на глубине около 80 метров, обнаруживается стенка со следами «кладки», аналогичная вышеописанной. Она упирается в скалу, в которой видна пещера. Над ней подобие свода. Вдоль стены к пещере ведут как бы ступени, засыпанные песком. Ширина ступеней около 2 метров. Делаем несколько фотоснимков. На внутренней стороне стены, у ее основания – выступ шириной около 20 см. Ниже по склону, под «лестницей», – прямоугольный участок, засыпанный белым песком. Поверхность гладкая, покрытая литатамниями. У основания стены на территории прямоугольника лежит какой-то изометрический камень. Сильно разрушенный «свод» над пещерой отдаленно напоминает кладку радиально расходящихся камней. Неужели это сделала природа?»

На следующий день было проведено еще одно погружение колокола с водолазами на вершину горы Ампер, – на этот раз уже прямо на обнаруженные нами стены. Сделать это было не просто – сильное подводное течение упрямо сносило буй, по которому определялось место погружения колокола. Поэтому место погружения выбиралось тщательно на основе анализа подводных трасс «Аргуса» и маршрутов буксировки подводного аппарата «Звук» с телевизионной установкой, с помощью которой с борта «Витязя» можно было отчетливо видеть прямоугольные гряды.

Наконец, капитан Апехтин искусно поставил «Витязь» на два носовых якоря на глубине 101 метр, и в воду пошел колокол с тремя водолазами. Уже с глубины 83 метра из колокола в прозрачной воде можно было отчетливо различить на дне чередование ровных гряд, похожих на стены и вытянутых примерно в направлении «нос – корма». Один из водолазов, Анатолий Юрчик, спустился прямо на участок, где «стены» соединялись между собой. Их поверхность полностью заросла мелкими темно-коричневыми водорослями, напоминающими мох. Понадобилось немало усилий, чтобы соскоблить водоросли с поверхности камня. После этого Юрчик расшатал один из «кубиков» в стене ломиком и отбил образец. В это же время другой водолаз – Владимир Антипов – несколько раз сфотографировал «стенку», однако усилия его оказались напрасными – в фотосистему попала вода.

Последнее заседание научно-технического совета, происходившее на «Витязе», раскачивающемся над вершиной горы Ампер, было таким же бурным, как океан. Небольшой конференц-зал судна был набит до отказа. После долгого обсуждения геологи сошлись на том, что найденные стены все же нерукотворные. Даже Леонид Почивалов, который, несмотря на седину, яростно, с детской настойчивостью, защищал идею Атлантиды, вынужден был отступить перед бесстрастными доводами геологов. «Я так понимаю, что сегодня выносится смертный приговор Атлантиде», – горько заявил он. «Ничего подобного, – ответил я, – речь идет только о стенах на горе Ампер».

Тщательное изучение поверхности горы Ампер показало, что глубокие трещины, разбившие этот старый, давно погасший вулкан, ориентированы в двух направлениях: на северо-восток и на юго-восток. Такое же простирание имеют и найденные «стены», вероятнее всего связанные с этими трещинами. Дело в том, что по трещинам, разбившим старую, уже остывшую породу, при возобновлении вулканической активности могут внедряться новые порции расплавленной лавы. Достигнув поверхности, они застывают, отражая прямые линии вмещающих их трещин. Такие похожие на стенки формы внедрения называются дайками. Возможно, что именно с такими двумя взаимно перпендикулярными системами базальтовых даек мы и имеем дело. Дайки эти, секущие склоны и вершину горы Ампер, сложены более молодыми базальтами, которые меньше поддаются разрушительному действию выветривания, чем старые породы, слагающие вершину. Поэтому в результате выветривания более древние базальты в промежутках между «стенками» разрушились и между ними образовались углубления, столь похожие на «комнаты».

Ну, а как же «кирпичная кладка»? Скорее это не что иное, как система небольших параллельных трещин на поверхности базальтовых гряд, иногда засыпанных белым песком,

что создает зрительное ощущение «кладки». Это так называемая «отдельность». Подобное я видел не впервые – когда-то в молодости мне пришлось немало поработать в северо-западной части Сибирской платформы, на знаменитых сибирских траппах. При выветривании базальтовые образования могут принимать самые причудливые формы, напоминающие башни и стены. Вспомним хотя бы известные всем Красноярские столбы! И все-таки…

Уже стемнело, когда «Витязь» покинул гору Ампер и направился к ее недалекой соседке – горе Жозефин. Из предыдущих исследований, проведенных немецким судном «Метеор», было известно, что это тоже подводный потухший вулкан, образовавшийся где-то около 13 миллионов лет назад.

Вершина этой горы с глубиной около 150 метров также была детально изучена. Как уже упоминалось, обе горы входят в большую цепь подводных гор Подкова, тянущуюся на сотни километров вдоль зоны гигантских трещин, – так называемой Азоро-Гибралтарской зоны. Именно здесь проходит граница между двумя литосферными плитами – Африканской с юга и Евразиатской с севера. Выяснилось, что Жозефин, как и остальные горы из системы Хосшу, с плоскими срезанными эрозией вершинами, тоже была когда-то островом. Значит, между Азорами и Гибралтарским проливом существовала в древности огромная цепь островов, которые затем погрузились в пучину океана?

Через полтора месяца после нашего возвращения состоялось заседание ученого совета Института океанологии, на котором докладывались результаты рейса. Присутствующим продемонстрировали многочисленные (более нескольких сотен) подводные фотографии вершин и склонов подводных гор, образцы горных пород, детальные карты геофизических полей, мощности и состава морских осадков и многие другие материалы. Мое сообщение о естественном происхождении стен было выслушано с большим вниманием, но поддержки не вызвало. Председатель Совета, тогдашний директор института А.С. Монин неодобрительно заметил: «Рано делать окончательные выводы. Городницкий осторожничает – говорит одно, а рисует другое. Вы на рисунки его поглядите. С этим еще надо разбираться».

Так или иначе, анализ собранных данных дал возможность с уверенностью утверждать, что обе изученные подводные горы были прежде островами и только позднее погрузились под воду. Их вершины – плоские, срезанные в процессе выветривания. На склонах обеих гор – явные следы разрушительного действия волн прибоя, много хорошо окатанной гальки. Геохимический анализ собранных образцов, изучение глубинного тепла, исследование подводных фотографий на горе Ампер дали возможность воссоздать геологическую историю этого древнего вулкана. Видимо, сначала – около 10-12 миллионов лет назад – в результате вулканического извержения образовался огромный остров. Затем он был разбит многочисленными трещинами, по которым поднимались новые порции расплавленной магмы. Они-то, вероятно, и образовали таинственные «стены».

В то время, когда мы работали на горах Ампер и Жозефин, второе наше судно «Рифт» провело глубинное сейсмическое профилирование по профилю, пересекающему края обеих плит перпендикулярно Азоро-Гибралтарской зоне. Выяснилось, что океанская литосфера Африканской плиты пододвигается под литосферу Евразиатской плиты. Из-за этого сжатия возникают глубокие трещины, рассекающие кору. С этим же могут быть связаны вспышки цунамигенных землетрясений, одно из которых в 1755 году полностью разрушило Лиссабон. А на Азорских островах и в наши дни продолжаются извержения вулканов. А раскалывание океанской литосферы вполне могло вызвать быстрые и катастрофические погружения ее отдельных участков с образовавшимися на ней островами. Не так ли ушли под воду вулканические острова Ампер и Жозефин?

Примерно в это же время писатель Леонид Почивалов опубликовал в «Литературной газете» большую статью, в которой подробно описал наши работы на горе Ампер и свое погружение в «Аргусе» на загадочные стены. Он не оставлял надежду найти там Атлантиду. Вскоре я случайно встретился с известным сторонником летающих тарелок и экстрасенсов Феликсом Юрьевичем Зигелем. «Послушайте, – сказал он мне, – как вы относитесь к тому, что на вашей горе Ампер нашли недавно кусок мрамора? Об этом сообщалось в газетах». «Ну что

же, – ответил я, – ничего удивительного. Мы сами дважды находили там куски песчаника и мраморизованного известняка. Их рыбаки привязывают к сетям вместо грузил, вот они и падают на дно». «Скучный вы человек, – расстроился Зигель. – Неинтересно с вами разговаривать».

Несколько лет спустя в наш институт приехал великий француз Жак-Ив Кусто, который велик не только тем, что изобрел акваланг, но еще и тем, что впервые провел подводные съемки для телевидения в океанских глубинах, сделав их доступными каждому телезрителю. Когда я задал ему вопрос об Атлантиде, о находках его команды на острове Тира, он ответил: «Александр, я всего лишь ныряльщик, не знаю, нашли ли мы там остатки древнего города или нет. Установить это теперь ваша задача – задача ученых».

Вспоминаю забавный случай, который произошел тогда же. Одна из наших сотрудниц, а Кусто, хотя ему и было за семьдесят, находился в прекрасной форме и продолжал нырять с аквалангом на глубины до 30 метров, спросила у него: «Капитан Кусто, у меня к вам два вопроса. Первый – как вам удается сохранять такую мужскую форму в вашем возрасте? И второй – участвуют ли в ваших экспедициях женщины?» Кусто улыбнулся и сказал: «Мадам, вашим вторым вопросом вы ответили на ваш первый вопрос».

Я встречал капитана Кусто,
Космонавта подводного мира.
Мы с ним, помнится, спорили – что
Он нашел возле острова Тира.
Атлантида ли это была,
Как считали ученые раньше?
Он сказал: «Это ваши дела, —
Я всего лишь обычный ныряльщик».
Я встречал капитана Кусто,
Космонавта подводного мира.
В долгополом французском пальто
Был похож он на грустного мима.
В сухопутной холодной Москве,
Мне казалось, он выглядел странно,
И мерцал океан в синеве
Повседневного телеэкрана,
Им открытый для тысяч людей,
Неспособных надеть акваланги.
Был он полон каких-то идей,
Не по-старчески скроенный ладно.
И теперь, возвращаясь назад,
Постепенно состарившись тоже,
Я горжусь, если мне говорят,
Что немного мы в профиль похожи,
Подражая невольно ему
В безоглядной мальчишеской прыти
Перед тем погруженьем во тьму,
За которым не следует всплытий.

И все-таки где же искать Атлантиду?

Чтобы ответить на этот вопрос, надо вернуться снова к геологии океанского дна. Когда в геологии господствовали представления о неизменности положения земных континентов – у них и сейчас еще немало именитых сторонников, «фиксистов», – легче жилось и атлантологам, ибо предполагалось, что океанские впадины возникли в результате опусканий отдельных блоков литосферы. Веский козырь! Но если могли быть резкие опускания целых

континентов, то как будто легко объяснимы причины гибели Атлантиды.

Увы! Сегодняшние многочисленные факты указывают на то, что в океане нет погруженных участков континентальной коры. Это на первый взгляд противоречит существованию Атлантиды. Не надо торопиться. Ну что ж, континенты действительно не могут погружаться. А архипелаги? Проведенные нами исследования убедительно показали, что подводные горы Ампер и Жозефин были когда-то островами. И весь подводный хребет, в состав которого они входят, тоже, возможно, был когда-то на поверхности. А если были острова, то на них могли жить люди. Весь вопрос в том, когда и почему это острова погрузились в океанские волны. Попробуем посмотреть на эту загадку с позиций современной науки.

Когда я прикинул, с какой скоростью погружались в воду эти бывшие острова Ампер и Жозефин, то неожиданно оказалось, что скорость была очень велика. Такие же следы быстрого погружения обнаружены американскими геологами, изучавшими несколько лет назад плосковершинную гору Атлантис, тоже входящую в систему Подкова. Еще двенадцать тысяч лет назад гора Атлантис была островом.

Значит, острова, входящие в систему Подкова, затонули катастрофически быстро, что никак не могло случиться при простом утолщении океанской литосферы! Что же заставило их столь внезапно погрузиться? Вспомним, что в описании Платона (если ему, конечно, верить) говорится, что гибель Атлантиды произошла «в один бедственный день» и в одну бедственную ночь»!

В начале 1970-х годов все экраны мира обошел японский фантастический фильм «Гибель Японии». Грозные извержения вулканов и моретрясения вызвали неотвратимую катастрофу и Японские острова неожиданно разламываются и погружаются в океан. Миллионы беженцев, навсегда потерявших родину, ищут спасения на других материках. Не правда ли, похоже на гибель Атлантиды? Так вот, с современных геологических позиций ничего фантастического в фильме «Гибель Японии» нет. Ситуация вполне вероятная.

Там, где плиты сталкиваются, более тонкая и глубоко погруженная океанская литосфера ломается и «ныряет» под континентальную, унося в глубины на своей «спине» океанские острова. Именно такая картина наблюдается сейчас в Тихом океане, дно которого со сравнительно большой скоростью – около пяти сантиметров в год! – пододвигается под край Азиатского континента: под Камчатку, Курильскую и Японскую островные дуги.

На восточной оконечности Камчатки, на полуострове Кроноцкий, геологи нашли остатки двух океанских вулканов. Они сорвались с ушедшей вниз океанской плиты и «впечатались» в берег. Вся эта огромная полоса, протянувшаяся на юг до Новой Зеландии, называется «огненным кольцом» Тихого океана. И не случайно здесь происходят многочисленные извержения. Безжалостные цунами обрушиваются на побережья. Грозные землетрясения постоянно тревожат жителей этих мест.

Похожая картина могла бы наблюдаться и при закрытии древнего океана Тетис. Известно, что на острове Кипр сохранился остаток ложа древнего Тетиса, который был выдавлен наверх, когда при «закрытии» океана Африка навалилась на юг Европы, сминая ее край. А большая часть дна Тетиса вместе с островами ушла в глубину. Катастрофические извержения Санторина, Везувия, Этны – все это следствия закрытия Тетиса.

Платон пишет, что катастрофа произошла одновременно на всем Средиземноморье. Можно предположить, что при извержении вулкана Санторин в Эгейском море на востоке погибло Праафинское государство и эллинское войско. А на западе, по ту сторону Геркулесовых Столбов, от той же катастрофы раскололся и погрузился в воду огромный архипелаг, протянувшийся от Азорских островов до Гибралтара, и вместе с ним Атлантида.

Значит, чтобы решить загадку Атлантиды, надо продолжить изучение подводных гор Азоро-Гибралтарской системы, прежде всего выяснить, была ли эта огромная горная страна на поверхности океана. А если была, то когда погрузилась? Вопрос очень важный. Ведь если погружение совпадает с эпохой человеческой цивилизации, и особенно со временем извержения вулкана Санторин, то именно здесь могла погибнуть Атлантида!

Надо сказать, что А. Галанопулос и Э. Бэкон, приводя данные о геологии Атлантического океана и Средиземного моря, опирались на устаревшие «фиксистские» представления о формировании океанов, отвергнутые современной наукой. Так, например, глубоко ошибочны выводы авторов, что в Атлантическом океане якобы нет затонувших островов, – их к настоящему времени найдено несколько десятков. Неверно также утверждение, что «с точки зрения геофизики, Атлантида не могла находиться в Атлантическом океане». Будучи профессором геофизики, я со всей ответственностью заявляю, что именно с точки зрения геофизики Атлантида могла находиться в Северной Атлантике в районе утонувших островов Хосшу, где проходит граница между Африканской и Евразиатской плитами, в зоне которой обнаружены гигантские трещины, частые и разрушительные землетрясения, а также огромные тепловые аномалии, свидетельствующие о высокой тектонической активности.

Что же касается времени гибели легендарной Атлантиды, то оно действительно совпадает со временем извержения вулкана Санторин около 1500 лет до нашей эры. Только само это чудовищное извержение, уничтожившее крито-минойскую культуру, по моему мнению, было не причиной, а следствием катастрофического столкновения плит по линии закрывшегося палеоокеана Тетис, последним остатком которого является Средиземное море. На острове Кипр на вершине горного массива Тродос геологами найдены остатки древней океанической коры, закинутой силами сжатия из глубин океана на высоту более двух километров над уровнем моря. По всей линии границы между плитами в историческое время не раз возникали землетрясения и вулканические извержения. Взрыв и катастрофическое извержение вулкана Санторин, видимо, явились следствием такого сильнейшего сжатия, которое на атлантическом участке границы между плитами привело к погружению и гибели некогда могучей островной державы.

Сторонники средиземноморского варианта существования Атлантиды считают, что древние греки были неважными мореходами и географами, например, путали Геркулесовы Столбы с Сицилийским проливом, а в Атлантике практически не бывали. Это слабый довод. Даже в «Одиссее» у Гомера Одиссей и его спутники наблюдают *«пляски богини Эос»* , то есть полярное сияние, которое можно видеть только в Северной Атлантике, да и то поднявшись до 50 градусов северной широты. Значит, не такими уж плохими мореходами были древние греки. Кстати, путь в Атлантику, в царство Аида, показала Одиссею Цирцея. Туда, в Северную Атлантику, за Геркулесовы Столпы, отправился Одиссей, чтобы «вопросить» душу прорицателя Тиресия Фивского. Древние греки считали, что царство мертвых находится далеко на севере, где-то в районе Скандинавии: *«Ночь безотрадная там искони окружает живущих».*

Я уже упоминал о кокосовых пальмах, деревьях, дающих питье и мазь, описанных в «Критии», которые в Средиземноморье, как известно, не растут. Да и слоны на островах Эгейского моря не обитают. Обращает на себя внимание также, что в первой части «Крития» описано Праафинское государство с огромным Акрополем, которое также было разрушено «когда одновременно с землетрясением разразился неимоверный потоп».

Натан Эйдельман призывал меня верить Платону, и я рискую это сделать. Тем более, что и геологические данные, полученные нашей экспедицией, не противоречат предположению о гибели целой цепи островов, огромной горной страны между Гибралтарским проливом и Азорским архипелагом.

Что же касается времени этого гигантского катаклизма, равного которому не знала человеческая история, то оно косвенно может быть определено по совокупности легенд и мифов древних народов, в той или иной степени отразивших эту катастрофу, захватившую все страны Средиземноморья и архипелаги *«по ту сторону Геркулесовых Столбов».*

Таким образом, вероятнее всего, такие важные в начале человеческой истории события, как гибель Атлантиды на западе и Праафинского государства (крито-минойской культуры) на востоке, оборвавшая первую в истории мировую войну, а также исход евреев из Египта, который будет рассмотрен ниже, могут быть связаны с уникальной по своим масштабам

геологической катастрофой в Северо-Восточной Атлантике и Средиземном море, вызванной коллизией между Африканской и Евразиатской литосферными плитами. Нам удалось предложить непротиворечивую геолого-геофизическую модель этой катастрофы. Материалы геофизических исследований, проведенных нами, показывают, что Платону все-таки следует верить и Атлантиду надо искать за Геркулесовыми Столбами в Атлантическом океане, на вершинах обнаруженной нами затонувшей горной страны.

Мне неоднократно довелось выступать со статьями на страницах разных журналов, а также по радио и телевидению, демонстрируя приведенные здесь рисунки. После одной из моих лекций в Израиле, вызвавшей полемику с религиозными ортодоксами, присутствовавший на лекции экстрасенс затребовал эти рисунки для определения – рукотворные на них изображены сооружения или нет, но так и запропал.

В 1995 году в мой родной Питер прибыл из Греции известный археолог профессор Ставрос Папамаринопулос, заинтересовавшийся нашими данными. Я для встречи с ним ездил в Петербург и делал специальный доклад для его группы.

Была ли Атлантида или нет?
Профессор греческий внимает мне серьезно.
Ночное небо летнее беззвездно.
Струится в комнату холодноватый свет
С залива Финского. Отвечу, что была,
И положу на стол морскую карту,
И подчиняясь детскому азарту,
Подводный опишу архипелаг,
Который наблюдал через стекло
Иллюминатора в подводном аппарате,
Где, помнится, дышалось тяжело,
И фотопленку попусту потратя,
Я рисовал старательно затем
Все то, что в полутьме доступно глазу, —
Руины башни, лестницы и стен, —
И сам поверю своему рассказу.
Ведь этот старый выдумщик Платон,
Сократом уличенный в фантазерстве,
Не мог с Солоном разделить позор свой,
Воспоминаний завершая том.
За окнами становится темней.
Нас осеняет общая идея
Легенды допотопной. Перед ней
Ни эллина уж нет, ни иудея.
И проявив научное чутье,
Из фляги греческой некрепкое питье,
Мерцающее в сумерках, как пламя,
Мы разольем, поднявшись над столами,
И выпьем, чокнувшись, за гордый флаг ее,
За детство, что у каждого свое,
За прошлое, утраченное нами.

Вдохновившись докладом, профессор попросил срочно выслать ему в Грецию все имеющиеся данные наших работ, твердо пообещав пробить финансирование международной экспедиции под эгидойпрограммы НАТО «Партнерство во имя во имя мира». Получив необходимые материалы, профессор, однако, бесследно исчез.

В нашем институте, не без моей помощи, составили проект поисковых работ. Были

найдены спонсоры, и планировалась в 1998 году экспедиция на судне нашего института. Предполагалось вначале обследовать район банки Литл-Сол у британского побережья, а затем район подводных гор, примыкающий к горе Ампер. Однако в августе грянул экономический кризис, и отечественные спонсоры развели руками.

Так миф об Атлантиде и остался мифом, не получив пока реального подтверждения. И все-таки я продолжаю верить Платону. Да и трудно не поверить человеку, написавшему много столетий назад: *«Верь тому, кто ищет истину, и не доверяй тому, кто говорит, что ее нашел».*

Сказочная Атлантида, могущественная и таинственная страна чудес, по-прежнему хранит свои тайны и ждет первооткрывателей. И теперь, когда я думаю о тайне ее гибели, мне все чаще приходят снова на память позабытые строки старой песенки:

И хотя я скажу себе тихо:
«Не бывало ее никогда»,
Если спросят: «Была Атлантида?»
Я отвечу уверенно: «Да».
Пусть поверят историям этим.
Атлантида… ведь дело не в ней:
Разве сказки нужны только детям?
Сказки взрослым гораздо нужней.

Библейские мифы и науки о земле

Чем чаще мы обращаемся к мифам и легендам древних народов, тем более убеждаемся в том, что почти каждый из них имеет вполне реальную основу. Когда мы говорим об исторических катастрофах, отраженных в мифах и легендах, то прежде всего вспоминаем знаменитую Книгу книг, Книгу Бытия, Библию.

В этом разделе речь пойдет о трех, пожалуй, самых запомнившихся мифах из этой великой книги: Всемирном потопе, гибели Содома и Гоморры, десяти египетских казнях и исходе евреев из Египта.

Легенда о Всемирном потопе

Легенда о Всемирном потопе, пожалуй, единственная легенда, которая обошла все страны и континенты, отразившись в мифологии всех, без исключения, народов мира. Согласно легенде, Ной со своим семейством жил в городе Ур Халдейский. К нему явился Бог и сообщил, что намерен уничтожить людей за их грехи: «*И вот я наведу на Землю потоп водный, чтоб истребить всякую плоть, в которой есть дух жизни под небесами… Все, что есть на Земле, лишится жизни».* Ною же Бог предложил построить ковчег и взять туда по паре каждых представителей животного мира, чтобы спасти жизнь на Земле. Вот что сказано об этом в Библии: «*И продолжалось на земле наводнение сорок дней, и умножилась вода, и подняла Ковчег, и он возвысился над землею… Вода же усиливалась и весьма умножалась на земле, и Ковчег плавал по поверхности вод* …»

О реальности потопа в Двуречье говорят результаты раскопок в Уре, древнейшем городе Нижней Месопотамии. Британский археолог Леонард Вулли (*1880-1960*), проводивший здесь раскопки с 1922 по 1934 год, обнаружил на глубине 20 метров слой необычного ила мощностью 3,5 метра. В этом слое, в отличие от вышележащих и нижележащих слоев, насыщенных материальными признаками человеческой деятельности, никаких следов – ни черепков, ни мусора – обнаружено не было. Такой же слой позднее был обнаружен в 250 километрах северо-западнее Ура другим британским археологом Стефаном Ленгдоном.

Что же могло послужить реальной причиной Всемирного потопа? Геологическое

изучение поверхности нашей планеты показало, что катастрофические потопы могли происходить неоднократно, в том числе и в историческое время. Причины этому были различны. Прежде всего, это прорывы ледниковых подпрудных озер. Как теперь известно ученым, Евразия подвергалась сильному оледенению. Сушу и дальние шельфы Баренцева, Карского и других морей покрывали огромные ледниковые щиты. Они перегораживали крупнейшие реки, текущие в Северный Ледовитый океан, включая такие гиганты, как Обь, Енисей, Лена. В результате в бассейнах этих рек возникали так называемые «подпрудные озера», а сток из них поворачивал уже не на север, а на юг и запад. И чем больше были озера, тем грандиознее становились потопы, возникавшие при их прорывах. Миллионы кубометров воды, обладавшие огромной энергией, проносились со скоростью 30-40 метров в секунду. На физической карте европейской части России до сих пор обнаруживаются ложбины длиной в сотни километров и глубиной до 160 метров, похожие на гигантские шрамы и чередующиеся с грядами. Текущая по ним вода, как считал доктор географических наук, профессор Михаил Григорьевич Гроссвальд (*1921-2007*), легко могла преодолевать горы высотой 200-250 метров, вроде невысоких гор Южного Урала, и вполне могла попадать в бассейн Средиземного моря. Ученый предположил, что, проходя дальше, в Черное море, в Среднюю Европу, в Северное, и Северо-Восточное Средиземноморье, где находились очаги древней культуры, эти прорывы вод вызывали внезапные наводнения колоссальной силы. По мнению Гроссвальда, мифы о потопе связаны с проявлением таких катастрофических явлений в Евразии.

Вместе с тем, когда смотришь на физическую карту Евразии, трудно себе представить, что эти потоки, как бы велики они ни были, могли преодолеть такие огромные просторы, как Сибирь, Казахстан, да и вообще весь Евразийский гигантский континент, достигнув Средиземного моря. Не менее реальной представляется модель, в которой главную роль играла так называемая геотектоника – то есть землетрясения, прорыв океанических бассейнов через рухнувшие горные хребты, взаимодействие между литосферными плитами. Ведь неслучайно миф о потопе в той или иной форме отразился в легендах всех народов мира.

Иначе объясняют причину потопа религиозные евреи, которые считают его Божьим чудом. Вот мнение преподавателя московской Академии иудаики раввина Цви Патласа: *«Нет просто какого-то стихийного бедствия. Есть причина потопа. Это то, что человек отошел от пути Творца. Открывается Творец Ноаху и говорит, предупреждая людей своего поколения, что через 120 лет будет потоп. Что делает Ной? Он сажает деревья и выращивает их. После этого он рубит их и начинает строить Ковчег. Люди его поколения спрашивают: «Что ты делаешь? Что за лодочка? Здесь же пустыня, нет воды». Он говорит: «Творец обещал, что если мы не исправим свои пути, то он пошлет потоп и смоет все живое земли». Люди говорят: «Ты, Ной, со своей семьей хочешь спастись?!! Мы по щепочкам разнесем твой Ковчег!»*

Отношения между соседями, как мы видим, были такими же доброжелательными, как и сейчас. Сам Ковчег, судя по описанию, был не так уж велик: триста локтей в длину, пятьдесят локтей в ширину и тридцать локтей в высоту. Если перевести эти цифры в метрическую систему, то его размер уменьшится вдвое: длина – 133,5 метра, ширина – 22,2 метра, высота – 13,3 метра. И вот в такое ограниченное пространство Ной ухитрился вместить почти что всемирный зоосад. Ну а в дальнейшем все было, как и сегодня: одни строили, остальные либо развлекались и развратничали, либо занимались злодеяниями. Как отмечает Цви Патлас: *«И тогда извратила Земля свой путь. То есть человек, вершина творения, пошел искать все удовольствия, какие есть в мире. Те пары животных, птиц, которые пришли к Ковчегу Ноя, – это те, которые остались верны закону, который дал Творец. Причина потопа не в геологических процессах, а в том, что человек не может безнаказанно нарушать волю Творца, нарушать свое предназначение».*

Далее сказано в Библии: *«На семнадцатый день второго месяца разверзлись все источники великой бездны, и окна небесные отворились, и лился дождь на землю сорок дней и сорок ночей, и умножилась вода и подняла Ковчег, и он возвысился над землей. И усилилась*

вода на земле чрезвычайно, так что покрылись все высокие горы, какие есть под всем небом. На пятнадцать локтей поднялась над ними вода, и покрылись горы. Вода же усиливалась на земле сто пятьдесят дней» (Быт. 7, 11-24) .

По окончании ста пятидесяти дней вода стала убывать. *«И остановился Ковчег в седьмом месяце в семнадцатый день в горах Араратских. Вода постоянно убывала до десятого месяца, в первый день десятого месяца показались верхи гор. По прошествии сорока дней Ной открыл окно Ковчега и выпустил ворона, который прилетел обратно <…> Потом выпустил от себя голубя, чтобы видеть, сошла ли вода с лица Земли. Но голубь не нашел места покоя для ног своих и возвратился в Ковчег. И помедлил еще семь дней других, и опять выпустил голубя <…> Голубь возвратился к нему в вечернее время; и вот свежий масличный лист в клюве у него; и Ной узнал, что вода сошла с Земли».*

Алжирский кедр из синих гор Атласа,
Использованный Ноем для постройки
Ковчега. Волокнисто это мясо
Древесное, и ткани водостойки,
Соленой не боящиеся влаги,
Гниения безжалостных законов.
Из древесины этой саркофаги
Готовили потом для фараонов.
Шуршит хвоею марокканский ветер,
Тяжелою, как золото Луксора,
Подчеркивая вновь, что на планете
Не фауна главенствует, а флора.
Что этот кедр, как храм зеленоглавый,
Поднявший ветви, словно семисвечник,
Намного оказался долговечней,
Строителя, что на ковчеге плавал,
Страдая от штормов невыносимо,
Посланца ожидая до рассвета,
Детей его новорожденных, – Сима
Печального, и Хама, и Яфета.
Об этом вспоминают их потомки
В жестокий век, где брат встает на брата,
Шпангоутов нетленные обломки
Нашедшие на склоне Арарата.

Что же происходило на самом деле? С одной стороны, трудно себе представить затопление всей Земли, подъем воды выше вершин гор. Это вещи нереальные. С другой, для жителей плоского Аравийского полуострова, например региона Двуречья, подъем воды на несколько метров, если они не видели берега и все было затоплено, означал Всемирный потоп. Можно предполагать, что в Библии был запечатлен лишь отзвук реального события таких потопов.

Можно предположить при этом, что вода потопа была пресной. Иначе трудно себе представить, как Ной и его спутники могли бы выжить 150 дней без воды. Это наводит на мысль о речном паводке. Совокупность геологических и исторических данных позволяет предполагать, что катастрофические наводнения в Нижнем Двуречье, оставившие след в виде многометровых слоев ила, вызваны периодическими прорывами воды из вышележащих водоемов, связанными, вероятно, с тектоническими подвижками в зоне Мертвоморского рифта, прежде всего под действием землетрясений.

Вместе с тем масштабы потопа, наверное, были поболее, чем несколько метров превышения, потому что речь идет не только о Двуречье. В Библии указывается и на гору

Арарат, которая приняла Ковчег, и на какие-то другие географические объекты. Так что подъем воды, наверное, был все-таки большим.

Что же касается самой «Легенды о Потопе», то многие исследователи связывают его с уже упомянутой нами самой крупной геологической катастрофой в Ойкумене, взрывом вулкана Санторин и вызвавшим его цунамигенным землетрясением. На возможную связь Всемирного потопа с волнами цунами указывал еще австрийский геолог Эдуард Зюсс (*1831-1914*), которому также принадлежат гипотезы о существовании суперконтинента Гондвана и палеокеана Тетис. Но он полагал, что потоп был вызван системой цунамигенных землетрясений в бассейне Индийского океана. Это представляется весьма сомнительным. Скорее всего, потоп вызвали катаклизмы в Средиземном море.

Прежде всего, это Девкалионов потоп, опустошивший все побережье Восточного Средиземноморья от Сирии до Апеннинского полуострова. О нем неоднократно упоминается в древнейших записях на глиняных табличках, найденных на месте древнего порта Угарит, разрушенного землетрясением и огромными волнами где-то около 1370 года до нашей эры. Этот потоп древние эллины связывают с именем царя Девкалиона, родившегося в 1573 году до нашей эры и начавшего свое правление в 1541 году до нашей эры. Как свидетельствует Гельвеций, Девкалионов потоп произошел в 1511 году до нашей эры. Примерно такую же дату – 1516 год до нашей эры – называет Сет Кальвиций. По мнению А. Стажериса, Девкалионов потоп датируется временем около 1529 года до нашей эры. Как мы видим, даты эти, достаточно близкие, примерно соответствуют тому времени, когда на востоке началось гигантское землетрясение, вызвавшее катастрофический взрыв Санторина и волны цунами, обрушившиеся на берега Средиземного моря. Американский историк Иммануил Великовский (*1895-1979*), используя вышеупомянутую геохронологию, сделал вывод о том, что Девкалионов потоп совпал по времени с исходом евреев из Египта, описанным в Библии и датируемым примерно 1495 годом до нашей эры.

Нас океан качает неустанно,
Не предъявляя признаков земли.
Мне не прибегнуть к помощи секстана, —
Его пока что не изобрели.
Сопят несыто пенистые недра.
Со всех сторон пустынно и темно.
Топорный киль, что вытесан из кедра,
Набух водой и просится на дно.
Нубийский лев в затылок дышит жарко,
Качает трюм, переминаясь, слон.
Я с ними, как директор зоопарка,
Который посетителей лишен.
Все явственнее за спиною ропот.
Гниет в бочонках пресная вода.
Погибли Атлантида и Европа,
От Азии не сыщешь и следа.
Но тайную подсовывая книгу,
С похмелья стопке поднесенной рад,
Мне сообщил египетский ханыга,
Что существует остров Арарат.
И над равниной, зыбкою и голой,
Я вглядываюсь пристально во тьму,
Где бумерангом сделавшийся голубь
Садится на просевшую корму.

Гибель Содома и Гоморры

Легенда о Всемирном потопе не единственный пример отражения реальных событий в библейских легендах народов мира. Не меньший интерес, с точки зрения современной науки, вызывает, например, легенда о внезапной гибели библейских городов Содома и Гоморры, на берегу Мертвого моря, где до сих пор стоит гора Сдом и находятся испарительные бассейны заводов Мертвого моря.

Обратимся кратко к содержанию легенды, изложенной в Торе, а затем в Библии. Иудейскому Богу Яхве стали часто поступать «вопли» о греховных деяниях жителей Содома и Гоморры. Вот что говорит по этому поводу Цви Патлас: *«Особенные законы были в Содоме. И это не только пресловутый «содомский грех». Какие законы были в Содоме? Если нищий приходил в Содом, то все люди давали ему монеты. Но он приходил с этими монетами в магазин, ему не отпускали, он хотел выйти из Содома, его не выпускали. И тогда все ждали, когда он умрет от голода. И когда он умирал, каждый приходил, брал свою монету. И они снимали с него одежду и делили. Тот, кто хочет все, что есть в мире, взять себе, понимает, что он выталкивает Творца из своего мира. И тогда, как наказание, Творец обрушивает на него огонь, серу».*

Как написано в книге «Бытия», когда взошла заря, ангелы стали торопить Лота, говоря: *«Встань, бери жену твою и двух дочерей твоих, находящихся здесь, чтобы ты не погиб за грех города».*

Ангелы за руку вывели престарелого Лота за город и там строго наказали ему: «Спасай душу свою, не оглядывайся назад и нигде не останавливайся… Спасайся на гору, чтобы тебе не погибнуть» (Быт. 19, 17.) Лот, однако, вместо того, чтобы последовать их совету, вступает с ними в пререкания: «Я не могу спасаться на гору», и хочет направиться в соседний город Сигор, до которого было около получаса ходу.

«И пролил Господь на Содом и на Гоморру дождем серу и огонь от Господа с неба.

И ниспроверг города сии и всю окрестность сию, и всех жителей городов сих, и произрастания земли». Жена же его оглянулась позади его и стала соляным столбом».

Трагическое уничтожение грешных городов Содома и Гоморры стало излюбленным сюжетом для многих живописцев. Возможно, самое яркое отражение оно получило на картине одного из самых лучших художников эпохи романтизма Камиля Коро (*1796-1875*):

Разрушение Содома
На картине у Коро, —
Угол каменного дома,
Дуб с обугленной корой.
Красный дым на небосводе,
Сжаты ужасом сердца,
Дочь из города уводит
Престарелого отца.
На лету сгорает птица
Меж разрядов грозовых,
И темны от страха лица
Прародителей моих.
Разрушение Содома
На картине у Коро.
Нет людей в долине Дона,
Нет на Темзе никого.
Обгорят у лавров кроны,
В реках выкипит вода, —
Нет гражданской обороны
От Господнего Суда.

Разрушение Содома
На картине у Коро.
Возле ног, как ад, бездонно
Разверзается метро.
Долго после вернисажа
Будит в полночи меня
Жаркий воздух в дымной саже,
Пляска темного огня.
И до самого рассвета
Сотрясает блочный дом
Небо Ветхого Завета
С черным атомным грибом.

Где же расположена сама гора Сдом, да и все Мертвое море? Если мы взглянем на карту спутниковой съемки Израиля, то увидим, что вдоль всего побережья Средиземного моря, то есть с севера на юг, практически по восточной границе Израиля, проходит огромная трещина. Это так называемый трансформный Мертвоморский разлом, который насквозь рассекает твердую оболочку Земли литосферу. Он идет от горы Сдом, потом по долине реки Иордан, потом через озеро Кинерет, потом снова по Иордану, потом он идет через Мертвое море, где лежат Содом и Гоморра, и дальше он идет по обрыву вдоль пустыни Негев. На юге, в районе залива Эйлат, он ныряет под воды Красного моря. Есть основания полагать, как показала работа, выполненная автором этой книги совместно с израильским геологом Арье Гилатом, что эта трещина преобразуется в так называемый рифт, то есть расширяющуюся трещину, где когда-нибудь будет новый океан.

Мертвое море находится в центре Сирийско-Африканского трансформного разлома и заполняет гигантский грабен (рифт). Землетрясения происходили там и в исторические времена, происходят они и в наши дни, приводя к раскрытию трещин, из которых выходит легко воспламеняющийся метан. Кроме того, с этими процессами связано образование соляных куполов.

Мертвое море, Мертвое море,
Горько-соленое, словно горе.
Бездна литая небо качает.
Здесь не летают скопища чаек,
Здесь не синеют мокрые сети —
Нет солонее моря на свете.
Мертвое море, Мертвое море, —
Плачь по Содому и по Гоморре.
Рябь свою гонит море без рыбы
Над полигоном ядерных взрывов.
Кадиш хамсина кружит во мраке
Над Хиросимой и Нагасаки.
Мертвое море, Мертвое море, —
К рифам Эйлата, к склонам Хемрона.
Трещиной в недрах, Господом данной,
Через Кинерет вдоль Иордана,
Вьется тугая светлая лента,
Разъединяя два континента.
Мертвое море, Мертвое море, —
Белые флаги с синей каймою,
Горечь осады, мертвое братство,
Место присяги для новобранцев.

Грозного Рима гнев и досада, —
Непокорима крепость Масада.
Зыблется сонно Мертвое море.
Жидкою солью руки омою.
Память о Боге, память о доме,
Дай опустить мне в воду ладони.
Может, не струшу перед бедою,
Вылечив душу мертвой водою.

За время работы в окрестностях горы Сдом Арье Гилатом были обнаружены многочисленные следы землетрясений – зияющие трещины. Некоторые из них при глубине в десятки метров в длину достигают трех километров. Человек может влезть туда на глубину пятнадцати метров. Там были обнаружены следы раздробленных пород. Причем иногда были четкие картины взрывов. Описанные им здесь брекчии вполне могут быть произведены гидротермальными взрывами, когда перегретые до 120-150 градусов Цельсия воды выталкивались землетрясением с глубины в 5-7 километров наверх, в зону атмосферного давления, и мгновенно превращались в пар. Взрывы вызывают мгновенные смены давлений – от очень высоких до вакуума; вакуум сильно понижает температуры самовозгорания углеводородов и сероводорода; достаточно искры, а ионизированный пар служит хорошим окислителем. Среди источников электричества можно назвать, например, трибоэлектричество, возникающее при взаимодействии вырывающегося с большой скоростью мокрого пара с твердой породой.

В зоне соприкасающихся блоков, в глубинных трещинах, образовывались жидкости, вода, растворы, гидротермальные рассолы. И все это выталкивалось наружу. Причем температура их была очень велика, 150-200 градусов, и они на поверхность влекли с собой горючие газы, прежде всего метан. Попадая в зону атмосферного давления, вода мгновенно превращалась в пар и расширялась в объеме до двух тысяч раз, это вызывало как бы взрыв. Кроме того, происходило самовозгорание газов и возникал гигантский пожар. По-видимому, именно такая картина имела место и при землетрясении, которое погубило города Содом и Гоморра.

... «И посмотрел (Авраам) к Содому и Гоморре, и на все пространство окрестности, и увидел: вот дым поднимается с земли, как дым из печи» .

... «И пролил Господь на Содом и Гоморру дождем серу и огонь от Господа с неба…»

На самом деле сера с неба не падает, никто такого никогда не видел. То, что обычно называют запахом серы, – это запах сероводорода. Сероводородных источников там много. А при землетрясении выбросы газов, в первую очередь горючего метана и сероводорода, очень усиливаются. Так что могло быть землетрясение и гигантский пожар горевших газов с запахом серы.

Ну а что касается адского запаха серы, внезапного пламени, охватившего оба города, то тут тоже нет ничего сверхъестественного, это тоже результат землетрясения. В наше время, в 1927 году, во время знаменитого Ялтинского землетрясения, свидетели отмечают, что море горело и стоял запах серы. Но горело не море, просто выбросы метана из глубинных трещин привели к тому, что, во-первых, появилось огромное количество сероводорода и был запах серы. А во-вторых, метан, горючий газ, моментально воспламенился, и тоже возник гигантский пожар, причем казалось, что горело море. Поэтому изложенная в Библии картина гибели Содома и Гоморры абсолютно укладывается в геологическое описание.

Есть, однако, и другое мнение. Как считает доктор геолого-минералогических наук Марк Леонидович Верба, *«сера дождем»* может служить диагностическим признаком специфического вулканического сольфатарного извержения. Для сольфатарных извержений характерны внезапность и непродолжительность. При этом температура перегретого пара, извергающегося из сольфатара, достигает 300 градусов по Цельсию. Людей, оказавшихся в зоне такого извержения, подстерегают сразу две опасности: они должны спасаться от струй

горячего дождя и от облаков ядовитых газов. Видимо, поэтому ангелы советовали Лоту *«спасаться на гору»* , куда не достанут струи горячей воды и ядовитые газы. Вероятно, именно поэтому семья Лота убегала не по равнине, где можно было бежать хотя бы на юг, от проклятого места, как можно быстрее и как можно дальше. А они все-таки полезли на гору. Именно там жена Лота, оглянувшись, превратилась в соляной столб.

Местные гиды показывают доверчивым туристам чуть-чуть наклоненную скалу, которая напоминает человеческий бюст. И говорят, что вот это – окаменевшая жена Лота. Правда, когда происходит очередное землетрясение, приходится выбирать вместо упавшего столба какой-нибудь другой, но это – уже детали туристического бизнеса.

Что касается фразы о ниспровержении города и всех жителей – это, по-видимому, результат последовавшего за землетрясением затопления грешных городов водами Мертвого моря. Катастрофическое землетрясение не только разрушило дома, стены, выбросило и подожгло горючие газы, – оно сбросило вниз, на пару десятков метров, весь южный бассейн Мертвого моря, от полуострова Лисан и до вышеупомянутого разлома на его южной границе. В образовавшуюся впадину с севера хлынули воды Мертвого моря, затопляя все, что осталось после сотрясения. Когда это могло произойти? По мнению одного из старейших исследователей Мертвого моря, Давида Нива, около 4350 лет назад. Не случайно на дне Мертвого моря на глубине 62 метров в 1960 году водолазы обнаружили развалины древних построек и мощеную дорогу шириной 3,5 метра. Похожий тектонический процесс с обрушением берегов произошел на Байкале, таком же рифтогенном грабене, как и Мертвое море.

Обращает на себя внимание, что, добравшись до города Сигор, которого не затронул Божий гнев, Лот неожиданно начинает испытывать страх: *«И вышел Лот из Сигора, и стал жить в горе, ибо боялся он жить в Сигоре и жил в пещере»* (Быт. 20, 30). Может быть, он понял, что на возвышенном месте нет опасности в случае повторного землетрясения, а возможно, боялся наказания Господня за кровосмешение с собственной дочерью. Интересно, что даже Авраам, Господень любимец, после гибели Содома и Гоморры покинул эту местность: *«Поднялся оттуда к югу и поселился между Кадесом и Суром»* (Быт. 20, 1).

Проезжая по шоссейной дороге вдоль берега Мертвого моря, чувствуешь так называемый «запах серы», характерный запах сероводородных источников (сера не пахнет, пахнет именно сероводород). По свидетельствам очевидцев, он значительно усиливается во время землетрясений. Следов современного вулканизма в районе Мертвого моря нет, но к юго-западу от него в районе Хатрурим широко развит грязевой вулканизм, сопровождавшийся горением газов, обжигом и даже переплавкой местных пород. Бассейн Мертвого моря с юго-запада окаймлен уступом голоценового разлома длиной около 15 километров и высотой до 40 метров.

Описанная в Торе, а затем и в Библии страшная гибель расположенных в районе Мертвого моря древних городов Содома и Гоморры, испепеленных посланными с неба огнем и серой, давно стала примером расплаты за грехи, в особенности за мужеложество. По мнению Арье Гилата, моральное разложение содомлян явилось прямым следствием того богатства, которое даром досталось им от природы – в виде приповерхностных месторождений нефтяного битума – вещества, весьма ценимого в Древнем мире. Мертвоморская провинция богата углеводородами: в районе Хатрурим уже много лет эксплуатируется месторождение горючего газа, ряд скважин открыли непромышленные запасы нефти; выбросы того же газа произошли при бурении мелкой скважины у самой горы Содом; в окружающих город Содом долинах давно известны истечения асфальта, цементирующего даже современное русло потока.

Печали итожа, на свой обезумевший дом
Смотрю я с тоской, избежать не надеясь насилья,
Как ангелы Божьи, что шли уничтожить Содом,
Одевшись в людское и сдав на хранение крылья.

Качается ветка, беспечная дремлет страна,
Летит кинолента, меняя черты их обличий.
Так перед разведкой сдают старшине ордена,
Свои партбилеты и прочие знаки различий.
И молвил Господь: «Отведу я от града беду,
Собравшись сегодня его истребить без остатка,
Когда хоть полсотни я в нем невиновных найду.
Ну, пусть не полсотни, – хотя бы четыре десятка».
Увы, и десятка безгрешных не сыщется там.
В бездонном болоте им в соль суждено обратиться.
Земля разойдется, взорвется горючий метан,
И сгинет в полете объятая пламенем птица.
Буди же семью, современный испуганный Лот,
Беги поскорей, оставляя свой град за спиною.
Метан пузырьками встает из сибирских болот,
Чтоб вспыхнуть пожаром над горестной этой страною.

Что же касается Мертвоморского, или, как его иначе называют Иорданского, рифта, протягивающегося более чем на 1000 километров, в пределах которого располагаются река Иордан и Мертвое море, то его геологическое изучение показывает, что расширяющаяся рифтовая трещина продвигается с Юга на Север и вместе с ней в этом же направлении перемещается сейсмическая активность. Это явление носит в геологии название «пропагейтинга». Второе рифтовое ответвление от Красноморского рифта проходит по Суэцкому заливу. Это позволяет предполагать, что, так же как и Байкальский рифт, Мертвоморский рифт в будущем станет океаном. По нему Израильская микроплита отколется от Аравийской. К ней, по всей вероятности, присоединится Синайский полуостров, и вновь образованный гигантский остров Израиль уплывет в Мировой океан, навсегда расставшись со своими арабскими соседями. Я читал об этом лекцию в Тель-Авивском университете, которая была аудиторией встречена весьма эмоционально. Меня спрашивали: «Профессор, когда, когда?» Я отвечал: «По нашим подсчетам – через несколько миллионов лет. Что вам стоит продержаться?»

Эта трещина тянется мимо вершины Хермона,
Через воды Кинерета, вдоль Иордана-реки,
Где в невидимых недрах расплавы теснятся и стонут,
Рассекая насквозь неуклюжие материки.
Через Негев безводный, к расселине Красного моря,
Мимо пыльных руин, под которыми спят праотцы,
Через Мертвое море, где дремлют Содом и Гоморра,
Словно в банке стеклянной засоленные огурцы.
Там лиловые скалы цепляются зубчатым краем,
Между древних гробниц проводя ножевую черту.
В Мировой океан отправляется остров Израиль,
Покидая навек Аравийскую микроплиту.
От пустынь азиатских – к туманам желанной Европы,
От судьбы своей горькой – к неведомой жизни иной
Устремляется он. Бедуинов песчаные тропы
Оборвутся внезапно над темной крутою волной.
Капитан Моисей уведет свой народ, неприкаян,
По поверхности зыбкой, от белых барашков седой.
Через этот пролив не достанет булыжником Каин,
Фараоново войско не справится с этой водой.

Городам беззаботным грозить перестанет осада,
И над пеной прибоя, воюя с окрестною тьмой,
Запылает маяк на скале неприступной Масады,
В океане времен созывая плывущих домой.

Десять казней египетских

Легенда об исходе евреев из Египта, описанная в Торе, в книге Шмот, и в Библии, посвящена исходу еврейского народа, ведомого Моисеем из четырехсотлетнего египетского рабства. Согласно этой легенде, Бог посылает Моисея с его братом Аароном к египетскому фараону с требованием от его лица отпустить порабощенных евреев, зная наперед, что фараон им в этом откажет. *«И не послушает вас фараон, и я наложу руку свою на Египет и выведу воинства мои, народ мой, сынов Израиля, наказав страну египетскую страшными карами, и узнают египтяне, что я – Бог, когда наложу руку свою на Египет* » (Пятикнижие Моисеево. 7.6). Фараон отказывает посланцам: *«Упорно сердце фараона, отказывается он отпустить народ»* (ПМ. 7.15). И тогда Аарон по указанию Бога ударяет посохом по воде Нила: *«И превратилась вода, что в Ниле, в кровь. А рыба в Ниле подохла, и стал Нил смердить, и не могли египтяне пить воду из Нила, и покрылась кровью вся страна египетская»* (ПМ. 7.20-22). Фараона, однако, это не убедило, поскольку волхвы египетские своими чарами сделали то же самое. И он не отпустил евреев.

Через семь дней после этого Бог снова направил Моисея с Аароном к фараону с тем же требованием, пригрозив, в случае отказа, вывести жаб из вод Египта и покрыть ими всю страну египетскую. И хотя волхвы чарами своими смогли воспроизвести то же, но вывести жаб обратно они не смогли. *«Тогда призвал Бог Моше и Аарона и сказал: Помолитесь Богу, пусть он удалит жаб от меня и от народа моего, и я отпущу ваш народ»* (8.5). *«И сделал Бог по слову Моше»* (8.11). Однако, увидев, что стало легче, фараон снова отказал.

И тогда по приказу Бога «Простер Аарон руку свою с посохом, и поразил прах земли, и появились вши на людях и на животных… и покрыли вши людей и животных» (8.14). Волхвы же египетские своими чарами сделать это уже не смогли. На этом их соревнование с Богом окончательно выдохлось. *«И сказали волхвы фараону: «Это перст Божий», но укрепилось сердце фараона, и не послушал их, как Бог и предсказал»* (8.16).

И тогда Бог наслал на страну египетскую диких зверей, и вся страна египетская погибала от диких зверей. *«И сказал фараон: «Я отпущу вас… – только далеко не уходите! Помолитесь за меня». И сказал Моше: «Когда я уйду от тебя, я помолюсь Богу, и уйдут дикие звери и от фараона, и от рабов его, и от народа его завтра – только пусть не продолжает фараон издеваться, не отпуская народ принести жертвы Богу. И вышел Моше от фараона, и помолился Богу, и сделал Бог по слову Моше… И отягчил фараон сердце свое и на этот раз, и не отпустил народ»* (8.25-27).

И тогда Бог наслал на Египет пятое наказание – на следующий день вымер весь скот египетский, но и это на фараона не подействовало, – крепкий был орешек.

И тогда Бог поразил всех египтян и животных нарывами. Фараон, однако, все еще упорствовал. *«И сказал Бог Моше: «Простри руку свою к небесам, и низвергнется град на всю страну египетскую… И загремел Бог громами, и град и огонь полетели к земле, и обрушил Бог град на страну египетскую, и был град и огонь, занимающийся внутри града, сильный настолько, что не было такого во всей стране египетской с тех пор, как досталась она народу, и побил град все, что не было под крышей: и людей, и животных, всякую траву полевую побил град, и всякое дерево полевое сломал»* (9.22-26). И опять фараон попытался обмануть Бога, пообещав Моше отпустить народ, а когда град прекратился, отказался от своего обещания.

И тогда Бог навел на страну египетскую саранчу. *«И пожрала саранча всю траву земли и всякий плод дерева… и не осталось никакой зелени… по всей земле египетской… Но*

ожесточил Бог сердце фараона, и не отпустил тот сынов Израиля» (10.16, 20).

«И сказал Бог Моше: «Простри руку свою к небесам, и настанет тьма в стране египетской и будет осязаема тьма». И простер Моше руку свою к небесам, и настала кромешная тьма во всей стране египетской три дня… Но ожесточил Бог сердце фараона, и не пожелал он отпустить их» (10.21-28).

«И сказал Бог Моше: «Еще одну кару наведу я на Египет и на фараона – и после этого отпустит он вас… – окончательно выгонит вас отсюда…» (11.1)… *«И было – в полночь Бог поразил каждого первенца в стране египетской – от первенца фараона, который должен сидеть на троне его, до первенца узника, который в темнице, и всех первенцев скота. И встал фараон той ночью, и все слуги его, и все египтяне. И был великий вопль в Египте, ибо не было дома, где не было бы мертвеца…»*

Тьма египетская. Казни египетские. Что стоит за этими выражениями? Рядовые бедствия, которые богатая человеческая фантазия превратила в глобальные катастрофы, или реальные события, происходившие на Земле тысячелетия назад, которые человеческая память удержала в течение многих веков. Если верить Торе, эти катастрофические события произошли около полутора тысяч лет до нашей эры. Вода стала кровавой и непригодной для питья. Миллионы жаб и лягушек вышли на сушу. Гнус напал на людей и на скот. Весь скот заболел чем-то вроде сибирской язвы и покрылся нарывами. Ветер принес саранчу, с неба падали град и огонь. Наступила кромешная тьма, и гибли дети по всей стране. Согласно Торе и Библии, казни эти – наказание египтянам за то, что те долгие годы удерживали евреев в рабстве.

Стала кровью вода,
Отравив засмердевшие реки,
Миллионы лягушек
На сушу послав умирать.
Тьма пришла в города,
И закрылись у первенцев веки,
И болотом гниющим
Озерная сделалась гладь…

Многие ученые сегодня считают, что каждая из этих казней может найти вполне разумное объяснение с позиций современной науки.

В августе 1973 года в больницы Петропавловска-Камчатского поступило несколько человек с тяжелыми отравлениями. Пострадавшие говорили, что они ели собранных с берегов Авачинской бухты мидий. Тогда же в 70-е годы во Флориде океан неожиданно выбросил на пляжи десятки тонн мертвой рыбы. Экономике Соединенных Штатов был нанесен серьезный ущерб. Пляжи были буквально забиты разлагающейся рыбой. Удивительно другое – вода окрасилась в кровавый цвет. Это дало основание американским ученым *з* аново взглянуть на библейскую легенду о десяти казнях египетских.

Биологи полагают, что в Торе мог быть описан так называемый «Красный прилив», явление, известное людям с древности. Как считает биолог член-корреспондент РАН Алексей Владимирович Яблоков, наряду с зелеными водорослями существуют красные водоросли динофлагелляты, которые активно выделяют токсины. Такие красные приливы нередко становятся настоящим бедствием. На побережье Китая в течение года бывает 35-36 таких приливов. Об этой напасти ученые всерьез задумались 30 лет назад. Что это такое? В действительности это тоже цветение водорослей. В какой-то момент динофлагелляты начинают лавинообразно размножаться, и их становится так много, что вода приобретает кровавый оттенок и начинает весьма неприятно пахнуть.

По мнению доктора биологических наук, профессора МГУ Александра Николаевича Камнева, в период цветения биомасса этих водорослей повышается на несколько порядков. Если в обычном водоеме количество водорослей примерно 250-300 граммов на кубический

метр, то во время цветения эта биомасса может составлять до 7 килограммов и более. Когда же эти водоросли скапливаются на поверхности, биомасса в одном кубометре воды может достигать 40-50 килограммов.

Ничего необычного в этом явлении нет. Многие народы к нему привыкли. Например, американские индейцы не употребляют в пищу моллюсков и морскую рыбу, когда начинается цветение водорослей. Они даже стараются лишний раз не подходить к дурно пахнущей воде. Сейчас мы знаем, что безобидные на вид водоросли могут вырабатывать смертельные яды. Токсичны даже привычные нам сине-зеленые водоросли. А в море яд могут выделять динофлагелляты и диатомовые водоросли. Кроме того, существуют еще бентосные динофлагелляты, которые могут выделять страшные токсины, в частности сигуатеру. Они могут вызывать тошноту, потерю памяти и так далее. Многие динофлагелляты приводят к параличу. Токсины, выделяемые водорослями, могут вызывать диарею, блокировать нервные импульсы в организме. Каждый год от таких отравлений погибают люди. Накопление этих ядов в организме приводит к различным болезням, вплоть до рака.

Иммунолог академик Российской академии медицинских наук (РАМН) Анатолий Андреевич Воробьев (*1923-2006*) считал, что этот яд сильнее змеиного. Если водоросли все время растут и потом разлагаются, то происходит отравление всего водоема. Стоит помнить о такой угрозе, когда в некоторых странах нас так и тянет попробовать местную экзотическую кухню, или, например, рыбу и моллюсков самостоятельно, как это делают «дикари» на берегу Черного моря. Романтика может обернуться серьезным отравлением. Водоросли-динофлагелляты есть и в Черном море, и даже в Балтийском.

Надо сказать, что любители морепродуктов могут спокойно приобретать мидий и устриц в магазинах, поскольку во всем мире существует система строжайшего контроля за содержанием токсинов. В целом, мидии и устрицы, конечно, страдают от красных приливов, но их организм довольно быстро очищается от токсинов. Опасность состоит в том, что, когда человек не знает, когда цветут водоросли, начинает ловить мидий и их поедать. Вот тут могут быть проблемы. Не стоит поэтому думать, что красные приливы – беда, которая нас не касается.

Однако вернемся в Египет. Действительно ли в Библии описан красный прилив? Было ли это цветение воды в Ниле или что-то иное? Как считает профессор Александр Камнев, для Нила не характерно цветение. Можно предположить поэтому, что Нил на определенном этапе был обогащен водами моря. То есть река поднялась, и морская вода зашла в Нил. Вода стала соленой, и водоросли в Ниле могли уже быть морскими.

Такое явление вполне могло быть вызвано тектонической катастрофой, связанной с землетрясением и взрывом вулкана Санторин. Это явление могло стать началом целой серии катастроф, достойных считаться либо величайшим экологическим бедствием, либо величайшим чудом и Божественным вмешательством. Вот что говорит по этому поводу раввин Цви Патлас: *«Что такое природа? Это слепое стечение каких-то внешних обстоятельств, либо это глубокие законы, которые Творец погрузил в природу, потому что на иврите природа называется «тев», что означает «погруженный». Те законы, которые поместил Творец в творение, тот, кто сотворил, установил эти законы, может их и изменять. Изменение этих законов называется «чудом».*

Перейдем теперь ко второй казни: *«Аарон простер руку свою на воды египетские, и вышли жабы и покрыли землю египетскую…»* Представим, что земля вдруг оживает и начинает шевелиться… Повсюду – в домах и на улицах – полчища жаб. Случается, что жаб и лягушек приносит смерч, высасывая целое озеро с его обитателями. Как известно, лягушки и жабы в море не живут, они живут только в пресной воде, и поэтому все жабы в дельте Нила, спасаясь от красного прилива соленой воды или какого-то другого отравления, могли большими массами выбрасываться на берег.

Обычно лягушки и жабы – это показатель хорошего состояния водоемов, потому что они живут только в чистой воде. Через влажную кожу этих земноводных в их организм легко попадают все растворенные в воде вещества. Когда водоемы загрязняются, тысячи жаб и

лягушек покидают их в поисках спасения на суше и погибают там.

В этом, возможно, причина двух следующих египетских казней, описанных в Библии, в тексте, несколько отличающемся от Моисеева Пятикнижия: *«Аарон простер руку свою с жезлом своим и ударил в персть земную, и явились мошки на людях и на скоте. Я пошлю на тебя, и на рабов твоих, и на народ твой, и в домы твои песьих мух… И наполнятся домы египтян песьими мухами, и самая земля, на которой они живут…»*

Тучи насекомых в воздухе, на людях, на животных – картина, знакомая всякому, и в первую очередь мне, которому доводилось часто бывать летом в Туруханском крае и в тундре. Знаменитая мошка, от которой нет спасения! Откуда такие насекомые вдруг появились в Египте?

Американские исследователи предлагают сразу несколько объяснений. Погибшие земноводные служили прекрасной средой для размножения насекомых, или же перестали выполнять свою роль естественных регуляторов численности комаров. И все же наши ученые сомневаются во взаимосвязи этих событий. По мнению профессора Анатолия Воробьева, выплоды комаров, мух и клещей наблюдаются и сейчас в определенные сезоны, в зависимости от экологической обстановки. Поэтому здесь тоже нет ничего удивительного.

Объяснять эти явления можно по-разному. Но до сих пор животноводство страдает от этих напастей. Бывают годы, когда крупный рогатый скот истощается и гибнет только потому, что животных одолевает огромное количество слепней. Впрочем, есть и другой взгляд на все эти события, весьма отличающийся от материалистического подхода! Цви Патлас: *«Первые три удара! Кровь, лягушки, вши! В чем было назначение этих трех ударов? Для того, чтобы ты знал, что Я – Творец! Так написано в Торе. Как можно объяснить это природным явлением? Это явное вмешательство Творца в этот мир!»*

Дальнейшие казни были еще более суровыми: нашествие хищных зверей, воспаления с нарывами на скоте и на людях по всей земле египетской. Не составит труда объяснить их, как и все прочие. Эпидемии! В древности люди были беззащитны перед болезнями. От чумы погибали целые города и страны. Сибирская язва губила и продолжает губить скот. Это далеко не все болезни, о которых мы с вами знаем.

По мнению академика РАМН Анатолия Воробьева, моровая язва, поражавшая и человека, и животных, могла быть либо бубонной чумой, либо сибирской язвой, либо еще какой-то болезнью. В этом тоже нет ничего удивительного. В памяти людей с давних времен осталась память о страшном заболевании под названием английская потница. Ничего общего с известной нам детской потницей это заболевание не имеет. Смертность от этой болезни была 100 %, и микробы, ее вызывающие, до нашего времени не дошли. Осталась только злая память. Но опасных заболеваний и сейчас хватает. Хуже того! Теперь они могут стать бактериологическим оружием. Самое страшно, что сейчас биотеррористы используют вирус натуральной оспы. Официально он хранится только в США и в нашей стране. Но по американским разведданным, он нелегально существует и в арабских странах. Если, предположим, где-то в метро распылят из баллончика этот вирус, это будет похлеще атомной бомбы!

Действительно, если задуматься о биотерроризме, то описанные в Библии казни вполне подходят под это определение. Люди в древности не умели лечить эпидемии, зато они с легкостью умели их вызывать, Нередко осаждающие пользовались этим, подбрасывая трупы зараженных животных и людей в осажденную крепость. Этим они пытались сломить не только моральный дух ее защитников, но и просто вызвать среди них эпидемиологические заболевания. Именно так в 1324 году в Крыму была взята войсками Золотой Орды знаменитая генуэзская крепость Кафа, ныне город Феодосия. Кстати, именно с этого времени начинается распространение чумы в Европе.

Следующей казнью для египтян стал огненный град, побивший людей, растительность и животных. В описании его явно просматриваются черты взрывного вулканического извержения, о котором мы скажем ниже.

Еще более беспощадной Божьей казнью для Египта стало нашествие саранчи: *«Господь*

навел на сию землю восточный ветер, продолжавшийся весь тот день и всю ночь. Настало утро, и восточный ветер нанес саранчу. И напала саранча на всю землю египетскую. И легла по всей земле египетской в великом множестве. Прежде не бывало такой саранчи и после сего не будет такой».

В 1928 году в Лондоне был создан специальный противосаранчовый центр, что, однако, не помешало саранче в 2004 году уничтожить посадки картофеля в Греции и на Кипре. Всего за три недели насекомые смогли нанести серьезный урон сельскому хозяйству Ирана, Египта, Сирии и Израиля. Саранча – это бедствие, с которым человек сталкивается тысячелетия, но так и не научился бороться. Каждый год она приносит миллионные убытки. Помните знаменитые строчки Пушкина: *«Саранча летела, летела И села, Сидела, сидела, все съела И вновь улетела».* Хотя с большей степенью вероятности мы сегодня можем это бедствие предсказать. У саранчи есть биологические циклы, в которых рождаются более и менее обильные поколения. Меняются также условия, благоприятные для размножения саранчи. В пушкинские времена как раз был благоприятный для ее размножения год.

Вместе с тем, не исключено, что миграция саранчи – это необходимая часть круговорота веществ в природе. Академик Владимир Иванович Вернадский (*1863-1945*) подсчитал, что туча саранчи, в два-три десятка километра в длину и около десяти в ширину, переносит с места на место столько же металлов, сколько было добыто человечеством за весь XIX век. Даже самые смелые научные теории не могут заставить человека привыкнуть к таким бедствиям, как нашествие саранчи или потеря урожая, даже если это происходит из года в год. Однако саранча оказалась далеко не худшим из тех бедствий, которые еще ожидали египтян.

Теперь о том, что касается предыдущей и последующей казней – «огненного града» и «тьмы египетской». Обе эти казни, так же как и другие, например, превращение воды в кровь, достаточно просто можно объяснить с позиций вулканологии и геологии. А именно как результат сильного и длительного извержения вулкана, поскольку пепел, закрывающий солнце и выброс пепла, сопровождается, как правило, заболачиванием водоемов и почв и быстрым развитием болезнетворных бактерий, в том числе и красноцветных.

По мнению директора Института вулканологии и геодинамики РАЕН Генриха Штейнберга, такой вулкан мог располагаться на горе Синай. В Библии сказано, что гора Синай *«горела огнем до самых небес»* . Из ее недр поднимался огонь и дым, а вся местность вокруг сильно колебалась. Все это сопровождалось трубным гудением, громом и молниями. Перед нами классическое описание того, что наблюдается при извержении.

Собственно говоря, с этих позиций Моисей является первым вулканологом, потому что он поднялся на вулкан во время извержения. Действительно, вулканов в этом регионе достаточно много. Однако, по нашему мнению, вероятной причиной отравления воды и знаменитой «тьмы египетской» из-за огромного количества выброшенного пепла и огненного града стало катастрофическое извержение вулкана Санторин, о котором говорилось выше. Не исключено, конечно, что какое-то влияние оказывали и более близкорасположенные вулканы, в частности, на горе Синай.

Исследования вулканологов не только могут уточнить библейскую географию, но и дать ответ на вопрос историков: когда же происходили те события, которые так подробно описаны в Библии?

И наконец, последняя казнь – гибель первенцев. Вот мнение Цви Патласа: *«Кто может знать, из какой капельки рождается один первенец, а из какой другой? И то, что погибали первенцы, первенцы от матерей, первенцы от отцов, первенцы животных – это не было сплошной эпидемией. Тот, кто владеет и управляет всем миром, точно знает и направляет тот удар, который обрушился на Египет».*

Смерть первенцев – самая страшная египетская казнь. Десятая. Смерть детей. Смерть животных. Что могло стать причиной этой катастрофы, от которой плач стоял по всей египетской земле? Неожиданная детская инфекция? По данным академика А.А. Воробьева, даже в наше время в тех странах, где не делают прививок, например, от кори погибает не менее трех миллионов младенцев в год. Население Новосибирска и Нижнего Новгорода,

вместе взятое. И это происходит в XXI веке! А есть еще дифтерия, краснуха и многое другое. Чего же говорить о том, что творилось тысячи лет назад?!

Есть и еще одно предположение. Оно состоит в том, что, боясь нашествия саранчи, египтяне раньше срока убрали урожай, и поэтому зерна были незрелые. Стремясь, как всегда, накормить в первую очередь младенцев, они их погубили. Кроме того, именно младенцы являются самыми чувствительными и наиболее уязвимыми в случае возникновения массовой эпидемии. *«И увидели израильтяне руку великую, которую явил Господь над египтянами, и убоялся народ Господа, и поверил Господу и Моисею, рабу его».*

Десять страшных казней покарали только египтян. Народ Израиля они не затронули. Почему это так, современная наука пока не знает. Важнее другое – бедствия, аналогичные этим казням, происходят и сегодня на поверхности нашей планеты, и мы должны постоянно помнить, так как часто сами являемся виновниками этих бедствий, что каждую минуту природа или Бог могут воздать нам мерой за меру.

…Что готовит нам в гневе
Природа жестокая, Бог ли?
Тьма становится гуще,
И сердце стучится в груди.
И мерцает на небе
Созвездий ночной иероглиф,
Возвещая живущим,
Что казни еще впереди.

Исход евреев из Египта

«И призвал фараон Моше и Аарона ночью и сказал: «Встаньте и выйдите из среды народа моего… А египтяне торопили народ, чтобы поскорее выслать их из страны… И отправились сыны Израиля из Рамсеса… – около шестисот тысяч пеших мужчин, кроме детей, а также многочисленная толпа иноплеменников… Время же пребывания сынов Израиля в Египте – четыреста тридцать лет» (11.1, 12.29-12.37).

Итак, пятнадцатого нисана 2448 года от Сотворения первого человека выводит на рассвете Моисей еврейский народ из Египта. Почему-то традиционно принято считать, что Моисей вел свой народ вдоль берега Красного моря. Ну и куда бы они пришли? К центру Африки? А ведь все основано только на том, что Ям Суф, на арамейском, это – «Красное море». Но «Суф» – это не только «красное», по-арамейски это еще и тростник. Поэтому, чтобы привести евреев туда, куда они пришли, Моисей должен был вести свой народ не вдоль берега Красного моря, а вдоль берега Средиземного. Неподалеку от Александрии существовала огромная лагуна, которая так и называлась Ям Суф, часть Средиземного моря. Она описана у римского географа Страбона. По-видимому, история с их проходом через море относится не к Красному, а к Средиземному морю.

«*А сыны Израилевы прошли по суше среди моря: воды были им стеною по правую и по левую сторону. И избавил Господь в день тот израильтян из рук египтян; И увидели израильтяне египтян мертвыми на берегу моря».* Эти строки из книги «Исход» – почти документальное описание цунами – огромной волны, которая встает из моря или океана в результате сильнейшего землетрясения. Японские ученые, которые занимались опросом свидетелей землетрясения в Турции в 1999 году, записали рассказ рыбака, ловившего рыбу в Мраморном море. То, что произошло с ним, абсолютно точно совпало с библейским описанием. Лодка, в которой он находился, вдруг начала опускаться вместе с морем. Рыбак увидел, что сидит на сухом дне, а по обе стороны от него стоят гигантские стены воды. А потом эта вода начала подступать к рыбаку и так же медленно подняла лодку, которая снова оказалась на поверхности моря.

Как считает председатель национальной комиссии по цунами член-корреспондент РАН Борис Левин, временный уход воды был связан с тем, что на дне моря открылись трещины, образовалось подобие решетки, друшлага. Туда хлынула вода, образовав осушенное дно, которое потом снова заполнилось водой. Такой же эффект был при катастрофическом цунами на Суматре в 2009 году. Вообще, количество цунами в древние времена в Средиземном море было достаточно велико. И очень может быть, что именно в это время, в период осушения, Моисей мог вывести своих людей по сухому морю, которое потом снова покрылось водой.

Вот что говорит об этом Цви Патлас: *«Чудо, которое произошло при рассечении моря – было не для спасения евреев, а для того чтобы получили наказание египтяне. Объясняется так, что в зависимости от того, насколько злодеи были египтяне, такой вид смерти они и получают. Те, которые были самые большие праведники, они шли, как олово. Те, которые были похуже, как камень. Те, которые были самые плохие, как солома. Погружались и поднимались, погружались и поднимались. Латы – тяжелые, колесницы – тяжелые. Естественно, они должны пойти ко дну. Творец делает особенное чудо, то, что море выбрасывает их на берег. И сказано, что евреи обогатились от этих драгоценных лат и от украшений колесниц. Но главное, что они увидели, что их надсмотрщики – мертвы, тогда воспел Моше и сыновья Израилевы песню Творцу!»*

Анализируя данные геологии, можно предположить, что гигантская волна цунами, уничтожившая войско фараона, так же как и десять египетских казней, отображают самую большую геологическую катастрофу в Восточном Средиземноморье – взрыв вулкана Санторин и долгосрочное вулканическое извержение его, вызвавшее и огненный камнепад, и «тьму египетскую», и цунамигенные землетрясения, и гибель «праафинского государства» – крито-минойской культуры, и многое другое.

Вспомним, что, когда евреи вышли из египетского плена, *«Бог шел перед ними днем в столпе облачном, чтобы указывать им дорогу, и ночью в столпе огненном, чтобы светить им, дабы могли идти они днем и ночью. Не убирал Бог столп облачный днем и столп огненный ночью от народа»* (13.22). Что это, как не описание многодневного вулканического извержения, настолько сильного, что оно было видно за тысячу километров?

Итак, цунами… Гигантская волна, возникающая в результате сильного землетрясения, которое и погубило войско фараона. Ну а что касается деталей (все евреи спаслись, все египтяне погибли, а каждое колено Израилево шло по своему проходу), оставим их на совести рассказчика.

Что касается последующего маршрута ведомых Моисеем евреев, то, как справедливо отмечает писатель Леонид Гомберг в своей книге «Ветер пустыни», посвященной исходу, о нем есть косвенные сведения лишь за пару лет. Остается неясным, где они блуждали почти четыре десятилетия. И хотя от Нила до Иордана, казалось бы, недалеко, путь от рабства к свободе оказался многолетним и сложным. Не наводит ли это на мысли о нашем многовековом и еще более трудном пути?

Поймешь внезапно в круговерти буден,
В осенней холодеющей поре,
Все то, что было, и все то, что будет,
Давно уже записано в Торе.
И в наше время, если разобраться,
Ее страницы древние свежи.
История исхода – это распри,
Роптание, измены, мятежи.
Рабы, что убежали от неволи,
В своей судьбе чужой ища вины,
Все время были чем-то недовольны,
Беспомощны, крикливы, голодны.
И Моисей, о заповедях строго

Заботившийся более всего,
Не египтян боялся, и не Бога, —
Боялся он народа своего.
Не скажут исторические сплетни,
Где их мотали пыльные ветра.
Лишь первый год известен и последний.
Все остальное – черная дыра.
За сорок лет, шагая неустанно,
Они могли бы Африку пройти,
До Тихого добраться океана,
Всю Азию освоив по пути.
Но получив панические вести,
Что приносил разведчиков отряд,
Они топтались попусту на месте,
И норовили повернуть назад.
Они готовы поминутно сдаться,
Не веря ни пророку, ни творцу.
Им непременно надо поклониться, —
Неважно – Богу или же тельцу.
Ленивы и трусливы от природы,
Боящиеся двигаться вперед.
Что от другого требовать народа,
Когда таким был избранный народ?
В конце пути он, как и прежде, ропщет,
Похоронив в песке своих отцов,
Хотя в толпе, по переписи общей,
Нет никого из первых беглецов.
А это значит, Моисей напрасно
Водил народ в пустыне сорок лет.
Повымерли родившиеся в рабстве,
Но ничего не изменилось, нет.
И призывают повернуть обратно,
Отыскивая в прошлом идеал,
Уже не те, кто пережили рабство,
А те, кто рабства этого не знал.
О времени библейском этом диком
Я думаю в столетии ином,
Когда опять о Сталине великом
Я слышу разговоры за окном.
Раздор и несогласие в народе,
Как в давние лихие времена.
Как медленно движение к свободе,
Как ночь не проходящая темна!
Остановись, безудержное время!
Дорогу нашу, солнце, освети.
Свой трудный путь уже прошли евреи,
А мы – в начале этого пути.

Итак, мы видим, что каждый из упомянутых знаменитых библейских мифов имеет вполне реальное научное объяснение. Более того, многие проблемы, поставленные в них, до сих пор остаются актуальными, несмотря на бурное развитие цивилизации.

Чем больше изучаешь библейские тексты, тем больше поражаешься, насколько точными

и глубокими по содержанию оказываются древние легенды. Недаром многие поколения были убеждены, что строки Библии продиктованы свыше. Как верно заметил Цви Патлас, *«наука, которая исследует мир, никак не противоречит тому, что Творец сотворил этот мир. Но когда наука надевает на себя тогу и говорит, что может объяснить все, что происходит в мире, она даже не посягает на то, чтобы ответить на вопрос: «Для чего это все сотворено?» Поэтому многие ученые, и в еврейской традиции, и в нееврейской, были глубоко верующими людьми. И это не мешало им исследовать мир».*

В связи с этим мне вспоминается забавный случай, который несколько лет назад произошел со мной в Израиле. На одной из моих лекций в Тель-Авивском университете несколько уважаемых раввинов обрушились на меня с обвинениями в том, что я пытаюсь Чудо Господне объяснить с позиций сегодняшней прагматичной науки, что является богохульством. Я вынужден был их спросить: «Уважаемые господа! Вы считаете, что Бог хуже нас с вами знает устройство Земли?» – «Конечно, нет!» – ответили они. – «Тогда почему же он не мог сотворить чудо так, чтобы мы могли найти этому вполне разумное объяснение?»

Что же касается Бога, то по мере развития цивилизации представления о нем все время менялись и совершенствовались. Как справедливо отмечает в своей книге «Библейские легенды глазами геолога» Марк Верба, в связи с возникновением крупных самостоятельных направлений науки и накопления большого объема информации менялись и теологические конструкции. С развитием человеческой цивилизации и обогащением новыми знаниями первичные языческие представления Авраама сменялись более поздними и сложными конструкциями Моисея, Иисуса из Назарета, Магомета, Будды, Лютера, Иоанна Павла II. Древние библейские пророки явились как бы предтечами последующей фундаментальной науки. Дальше идут греческие философы и мыслители эпохи Возрождения.

Мифы XX века и науки о земле

Миф о глобальном потеплении

Что же касается современных мифов, то, как мы уже упоминали, главным из них является миф о глобальном потеплении, напугавший в наше время все человечество. Начало этому мифу было положено бывшим американским вице-президентом Альбертом Гором, выпустившим в 2007 году книгу под интригующим названием «Неудобная правда» и пространный документальный фильм под тем же названием. Основная идея, изложенная в книге и в фильме, состояла в том, что главной причиной глобального потепления является выброс промышленного углерода в атмосферу. В результате этого возникает так называемый парниковый эффект, который приводит к резкому подъему температуры на поверхности нашей планеты. Начинается интенсивное таяние льдов Арктики и Гренландии. В ближайшее время поднимется уровень Мирового океана. Вода затопит Лондон, Нью-Йорк, Токио и другие прибрежные города. Это приведет к возникновению массовых эпидемий. Растают горные ледники, питающие реки, и начнутся проблемы с пресной водой, за которую будут воевать завтра так же, как сегодня за нефть, и т. д., и т. п.

Напуганные этой угрозой ведущие страны мира в конце XX века подписали соглашения в Киото о резком сокращении промышленного выброса углерода в атмосферу. Премьер-министры собираются на специальные совещания – как бороться с подъемом уровня Мирового океана. В американских школах введен обязательный предмет «Глобальное потепление». Альберт Гор получил Нобелевскую премию. Огромные средства тратятся во всем мире на борьбу с глобальным потеплением.

Голоса отдельных ученых, не согласных со сценарием этого фильма ужаса, тонут в хорошо организованном паническом шуме. Что же происходит на самом деле?

Фактически эти книга и кинокартина представляют собой собрание ошибочных и неграмотных климатических «страшилок», типа таяния ледниковых шапок Гренландии и

Антарктиды, катастрофических повышений уровня Мирового океана, предсказаний нестерпимо жаркого климата и дефицита пресной воды и панических призывов на борьбу с «ветряными мельницами».

В частности, по данным академика В.М. Котлякова и нашим наблюдениям за снежным покровом Полюса относительной недоступности Антарктиды, масса льда и снега этого континента за последние 30-40 лет существенно увеличивалась, а не снижалась, как это утверждает Альберт Гор. Книга и фильм, неграмотные и вредные с точки зрения физических основ формирования климатов Земли, без какого бы то ни было научного обсуждения были шумно разрекламированы, получили немедленное признание со стороны международных чиновничьих структур, «зеленых экологов» и политиков, и, как уже упоминалось, были отмечены престижной международной Нобелевской премией. Этот печальный факт говорит о том, что проблемами изменений климата должны заниматься профессиональные ученые, а не дилетанты и политики.

В результате хорошо организованной международной политической кампании ведущие страны мира подписали Киотский протокол, призывающий к сокращению выбросов в атмосферу так называемых «парниковых газов», и прежде всего главного из них – углекислого газа. Протокол этот исходит из ошибочного предположения, что эти газы якобы приводят к увеличению парникового эффекта и существенному потеплению климата Земли.

Основным аргументом такой гипотезы является совпадение потепления климата в последние десятилетия XX века с одновременным повышением содержания в атмосфере углекислого газа антропогенного происхождения. При этом забывают, что последнее потепление климата началось еще в начале XVII века, когда о выбросах в атмосферу антропогенных парниковых газов и говорить не приходилось. Начиная примерно с 2006-2007 годов, по-видимому, уже наблюдалось новое заметное похолодание земного климата, о чем, в частности, говорит и нынешняя снежная зима, а следующая ожидается еще более суровой.

Известно, что периоды заметного потепления наблюдались и ранее. Так, открытая викингами в X веке Гренландия (Зеленая Земля) была покрыта обильной растительностью, а теперь она – под толстым слоем льда.

До начала XXI века вообще не существовало никакой научной теории парникового эффекта и влияния «парниковых газов» на тепловые режимы атмосферы. Нет ни одного достоверного доказательства влияния «парниковых газов» на климаты Земли. Поэтому все призывы Киотского протокола основаны только на интуитивных представлениях.

В противовес примитивной гипотезе зависимости климата только от одной причины – концентрации в атмосфере парниковых газов в Институте океанологии имени П.П. Ширшова РАН профессором О.Г. Сорохтиным была разработана физическая теория климата Земли. Она показывает, что температура тропосферы (нижнего слоя земной атмосферы) и самой земной поверхности зависит, по крайней мере, от семи основных факторов: 1) от светимости Солнца, 2) от давления атмосферы, 3) от отражательной способности Земли (ее альбедо), 4) от угла прецессии оси вращения Земли, 5) от теплоемкости воздуха, 6) от влажности и 7) от поглощения парниковыми газами теплового излучения Солнца и Земли. При этом необходимо учитывать отрицательную обратную связь преобразования солнечного излучения облачным покровом планеты, обычно играющим основную роль в формировании ее альбедо (т. е. отражательной способности). Теория, предложенная Сорохтиным, является количественной и позволяет численно рассчитывать как влияние на климат каждого из перечисленных факторов по отдельности, так и их суммарное влияние.

Так с чем же все-таки связаны колебания климатических температур? В первую очередь – с колебаниями солнечной активности. Изменение угла прецессии Земли (наклона оси ее вращения по отношению к перпендикуляру плоскости обращения Земли вокруг Солнца) определяет только плавный тренд этих колебаний. Остальные факторы либо оставались постоянными, либо были усреднены.

Энергетический анализ созданной физической теории парникового эффекта показал, что доминирующим процессом, управляющим выносом из атмосферы солнечного тепла, а также

распределением температуры в тропосфере, является конвекция воздушных масс Земли. Что же касается прогрева тропосферы парниковыми газами, поглощающими инфракрасное излучение прогретой Солнцем Земли, то этот процесс приводит к расширению данных объемов газа и к быстрому их подъему к стратосфере, а на смену им из стратосферы опускаются к поверхности Земли уже значительно охлажденные массы воздуха. В результате средние температуры воздуха в тропосфере практически не меняются или даже становятся более низкими. Поэтому концентрация парниковых газов в атмосфере (и особенно углекислого газа) практически никак не влияет на климат планеты.

В фильме Альберта Гора есть один эффектный момент: он стоит с указкой в руках перед экраном, на котором представлена кривая подъема температуры в атмосфере, а над ней такой же подъем содержания углерода. *«Вот, видите, как с ростом температуры увеличивается содержание CO 2 в атмосфере?»*

На самом деле все наоборот. Существуют прямые свидетельства того, что изменения содержания CO2 в атмосфере являются следствием изменения температуры, а не его причиной. Так, при бурении толщи ледникового покрова на станции «Восток» в Антарктиде проводилось одновременное измерение содержания CO2 в пузырьках воздуха этого покрова с изотопными температурами льда, характеризующими средние температуры океанов, испарение воды которых и породило антарктический ледниковый покров (температура испарения океанических вод определялась по изотопным сдвигам кислорода O-18 и водорода (дейтерия) D+2). При этом оказалось, что наблюдалась весьма сильная прямая корреляция этих параметров за 420 тысяч лет. Расчеты показывают, что изменение температуры современного океана на ±1оС приводит к изменению парциального давления CO2 в атмосфере приблизительно на ±13,5·10-6 атм. (т. е. на ±13.5 ppm). В периоды же четвертичных оледенений, происходивших за последний миллион лет, снижение средней температуры океана могло достигать 4 оС (до 276 К). Тогда уменьшение парциального давления CO2 в атмосфере должно было снижаться приблизительно на 52-54 массовых ppm или на 79-82 объемных ppmv. Но именно такого порядка колебания концентрации CO2 и наблюдаются в пузырьках воздуха из кернов Антарктического ледникового покрова на станции Восток (около 80-90 ppmv).

Измерения показали, и это важно отметить, что вначале менялась температура, и только вслед за ней, через 500-600 лет концентрация CO2. Этот результат практически однозначно говорит о том, что колебания концентрации CO2 в атмосфере являются следствием изменений климата, а не его причиной. Кстати, время 500-600 лет как раз соответствует полному перемешиванию верхнего, деятельного слоя Мирового океана, в котором и заключена основная масса углекислого газа (в океане содержится углекислого газа приблизительно в 90 раз больше, чем в атмосфере).

Построенная и согласованная с данными бурения Антарктического ледникового покрова усредненная теоретическая картина изменения земного климата за последние 400 тысяч лет, с добавлением прогноза на следующие 120 тысяч лет, показала, что в этом интервале времени значительные изменения климатических температур связаны с периодическими колебаниями угла прецессии Земли, происходящими под влиянием ее приливных взаимодействий с Луной и Солнцем, а также с образующимися на северных материках ледниковыми покровами.

Как следует из этого расчета, в будущем нас ждет только значительное похолодание климата, но к нему надо готовиться уже сейчас. Кроме того, последняя фаза потепления XX века, начавшаяся около 70-х годов, была связана с восходящей фазой шестидесятилетней солнечной активности, тогда как в XXI веке уже началась ее нисходящая фаза активности, могущая приводить только к дополнительному похолоданию климата. Во всяком случае – на ближайшие тридцать лет.

Миф об озоновой дыре

Идея о разогреве земной атмосферы парниковыми газами впервые была высказана в

конце XIX столетия известным шведским ученым Сванте Аррениусом (*1859-1927*), обнаружившим, что молекулы CO2 способны нагреваться за счет поглощения инфракрасного излучения, идущего, например, от нагретой Солнцем поверхности Земли. Отсюда делался вывод, что чем больше в атмосфере углекислого газа, тем теплее на Земле. Очевидно? Да, но все же это надо было бы проверить. Ведь когда-то казалось очевидным, что именно Солнце вращалось вокруг неподвижной Земли, и даже после Коперника эта идея еще долгие годы доминировала в научном сообществе того времени…

В результате хорошо организованной международной политической кампании ведущие страны мира подписали Киотский протокол, призывающий к сокращению выбросов в атмосферу так называемых «парниковых газов», и, прежде всего, главного из них – углекислого газа. Протокол этот исходит из ошибочного предположения, что эти газы якобы приводят к увеличению парникового эффекта и потеплению климата Земли.

До начала XXI века вообще не было никакой научной теории парникового эффекта и влияния «парниковых газов» на тепловые режимы атмосферы. Кроме того, на сегодня не существует ни одного достоверного доказательства влияния «парниковых газов» на климаты Земли. Поэтому все призывы Киотского протокола основаны только на интуитивных представлениях. Разработанная в Институте океанологии РАН физическая теория климата Земли показывает, что температура тропосферы (нижнего слоя земной атмосферы) и земной поверхности зависит не от одной причины, а по крайней мере от семи факторов: начиная от светимости Солнца и заканчивая поглощением его же излучения. Причем разработанная теория позволяет численно рассчитывать влияние на климат каждого из перечисленных факторов по отдельности и их суммарное влияние.

Так с чем же все-таки связаны колебания климатических температур на планете Земля? Сейчас на этот вопрос можно ответить совершенно определенно – с колебаниями солнечной активности!

Энергетический анализ созданной физической теории парникового эффекта показал, что доминирующим процессом, управляющим выносом из атмосферы солнечного тепла, а также распределением температуры в тропосфере, является конвекция воздушных масс Земли. В результате средние температуры воздуха в тропосфере практически не меняются или даже становятся более прохладными. Именно поэтому концентрация парниковых газов в атмосфере (и особенно углекислого газа) практически никак не влияет на климат планеты.

Известные (причем опубликованные!) экспериментальные результаты практически однозначно говорят о том, что колебания концентрации CO2 в атмосфере являются следствием изменений климата, а не его причиной.

Картина изменения земного климата за последние 400 тысяч лет, с добавлением прогноза на следующие 120 тысяч лет позволяет сделать вывод, что в будущем нас ждет только значительное похолодание климата, но к нему надо готовиться уже сейчас.

По разным оценкам в настоящее время за счет сжигания природного топлива в атмосферу поступает около 5-7 миллиардов тонн углекислого газа, или 1,4-1,9 миллиарда тонн чистого углерода. Это колоссальное количество поступающего в атмосферу углерода влияет не только на состав ее газовой смеси и снижение показателя адиабаты, но и несколько увеличивает общее давление атмосферы. Оба эти фактора действуют в противоположных направлениях, в результате средняя температура земной поверхности почти не меняется. Практически не изменится она, даже если концентрация углекислого газа увеличится вдвое, что ожидается к 2100 году.

Из приведенных оценок следует важный практический вывод, что даже значительные выбросы техногенного углекислого газа в земную атмосферу фактически не меняют осредненные показатели ее теплового режима и парникового эффекта. Вместе с тем увеличение концентрации этого газа в земной атмосфере, безусловно, является полезным фактором, существенно повышающим продуктивность сельского хозяйства и способствующим более эффективному восстановлению растительной массы в районах сведения лесов.

К аналогичным выводам в 1997 году пришли и многие американские ученые, изучавшие изменения климата в разных регионах Северной Америки. В этой связи бывший президент Национальной Академии наук США профессор Фредерик Зейтц пишет: *«Экспериментальные данные по изменению климата не показывают вредного влияния антропогенного использования углеводородов. В противоположность этому, имеются веские свидетельства, что увеличение содержания в атмосфере углекислого газа является полезным».* Зейтц подготовил петицию ученых правительству США с призывом отказаться от Международного соглашения по глобальному потеплению климата, заключенному в японском городе Киото в декабре 1997 года, и от других аналогичных соглашений. В этой петиции, в частности, говорится: *«Не существует никаких убедительных научных свидетельств того, что антропогенный выброс углекислого газа, метана или других парниковых газов причиняют или могут в обозримом будущем вызвать катастрофическое прогревание атмосферы Земли и разрушение ее климата. Кроме того, имеются существенные научные свидетельства, показывающие, что увеличение в атмосфере концентрации диоксида углерода приводит к положительному влиянию на естественный прирост растений и животных в окружающей среде Земли».* Петицию подписало более 15 тысяч американских ученых и инженеров.

В этой связи необходимо еще раз обратить внимание на то, что Киотский протокол не имеет научного обоснования, по своей сути противоречит физике природных процессов и совершенно неверно объясняет влияние на климат антропогенных воздействий. Об этом, в частности, в 2004 году официально заявила и Российская академия наук, но к ней не прислушались, и наша страна все-таки подписала этот псевдонаучный и вредный для страны протокол.

Только в декабре 2012 года на Всемирной климатической конференции ООН Россия вышла из Киотского соглашения, и правильно сделала. Нельзя не отметить, что Соединенные Штаты, где умеют считать деньги, с самого начала не принимали в нем участия.

Необходимо учитывать, что повышение парциального давления углекислого газа в атмосфере приводит к пропорциональному повышению эффективности сельского хозяйства и скорости восстановления вырубаемых лесных массивов. Поэтому предлагаемые Международными экологическими организациями дорогостоящие (порядка многих десятков миллиардов долларов в год) мероприятия по стабилизации концентрации CO2 не имеют смысла и вредны для экономики и сельского хозяйства. Эти средства с бóльшей пользой можно было бы использовать на развитие той же экономики и социальных сфер.

Сейчас активно распространяются в средствах массовой информации всевозможные псевдонаучные (а иногда и просто лженаучные) прогнозы о резком потеплении климата, о таянии ледниковых покровов Антарктиды, о значительном повышении уровня Мирового океана, о затоплении многих прибрежных городов и даже о «вселенской катастрофе», при дальнейшем повышении парциального давления углекислого газа. На самом же деле мы сейчас живем на пике сравнительно небольшого локального потепления, после окончания которого начнется новая фаза похолодания (если она уже не началась). Главным регулятором температуры земной атмосферы является лучистая энергия Солнца, связанная с расстоянием между Землей и Солнцем. Расстояние это периодически меняется со временем. Несколько лет назад оно было минимальным, что привело к потеплению, а теперь начинает увеличиваться. Через 10-15 лет нас ждет не глобальное потепление, а наоборот – глобальное похолодание, подобное тому, которое уже было в Европе в начале XVII века. Кстати, уже сегодня одновременно с таянием ледников в Арктике идет наращивание ледового покрова в Антарктиде, где сосредоточены самые большие запасы пресной воды на нашей планете. Хочется спросить: кому и зачем выгодно запугивать человечество мифом о глобальном потеплении?

Предстоящее похолодание может оказаться самым глубоким за последние несколько тысяч лет, но к нему надо готовиться уже сейчас, поскольку оно явится предвестником следующего ледникового периода.

Причина начавшегося и еще предстоящего глобального похолодания климата связана

также с уменьшением угла прецессии Земли и снижением общего давления земной атмосферы. По мнению О.Г. Сорохтина, это происходит благодаря жизнедеятельности азотпотребляющих бактерий, постоянно удаляющих азот из воздуха и переводящих его в осадки. К сожалению, эти процессы неуправляемые и мы вряд ли сможем, что-либо сделать для их приостановки.

Из приведенных аргументов определенно складывается впечатление, что Киотский протокол может оказаться крупнейшей международной финансовой и политической аферой.

Примерно такая же ситуация сложилась и с мифом о том, что печально знаменитая «озоновая дыра» образуется от того, что мы пользуемся фрионовыми холодильниками. Речь идет о тонком озоновом слое, который находится в верхних слоях атмосферы на высоте 20-45 километров от поверхности Земли. Этот слой защищает земную поверхность от ультрафиолетовых лучей, которые вызывают у людей рак кожи. Содержание озона (O3) в этом слое сравнительно невелико – не более 10 кубических сантиметров на кубометр воздуха. В 1973 году американские ученые из Калифорнийского университета Марио Молина и Шерри Роуленд установили, что широко известные в повседневном быту инертные газы фреоны (хлорфторуглероды), которые обычно используются в системах охлаждения в холодильниках и в пульверизаторах, попадая в верхние слои атмосферы, могут вступать в реакцию с озоном и разрушать тонкий озоновый слой. В 1977 году была проведена первая Международная конференция по проблеме истощения озонового слоя. В 81-м НАСА объявило о сокращении озонового слоя на 1 %, а в 84-м была обнаружена «озоновая дыра» над Антарктидой – область с малым содержанием озона. Началась паника. 1 января 1989 года был принят Монреальский протокол, требовавший прекратить производство фреона к 2005-2010 годам. Первооткрыватели губительного действия фреонов на озоновый слой на фоне возникшей шумихи о гибели человечества получили в 1996 году Нобелевскую премию по химии. Наступил конец фреоновой промышленности, в том числе и в нашей стране, производившей около 60 % мирового фреона. Это принесло немалые убытки. К борьбе с фреоном сразу же подключились и политики, и в первую очередь Альберт Гор. Крупнейшая компания по производству фреона «Дюпон», несмотря на упорное сопротивление, вынуждена была практически прекратить выпуск хлорфторуглеродов.

Выяснилось, однако, что промышленный фреон оказался ни при чем… В разрушении озонового слоя оказались виновными другие соединения хлора, существующие в природе. Так, при извержении среднего вулкана в атмосферу выбрасывается огромное количество хлористого углерода, гораздо больше, чем во всех холодильниках и пульверизаторах, вместе взятых.

Как показали научные исследования, озоновые дыры образуются только в полярных областях, в зонах низких температур и сухого климата. Они образовывались и снова затягивались задолго до появления человека на Земле. Сейчас такая озоновая дыра существует в Антарктиде, где пингвины, как известно, ни пульверизаторами, ни фреоновыми холодильниками не пользуются. Несмотря на это, в мире сложилась прочная бюрократическая структура из сотен чиновников, получающих немалые деньги за обслуживание Монреальского и более позднего Лондонского протоколов. Существует дорогостоящая Глобальная система наблюдения за озоном. Ситуация такая же, как с Киотским протоколом о парниковых газах. В связи с этим уместно вспомнить, что в Британском парламенте лишь несколько лет назад была упразднена высокооплачиваемая должность чиновника, который должен был следить за тем, не высадились ли на британском берегу войска Наполеона. К великому сожалению, это далеко не первый и не последний пример того, что наука идет одним путем, а чиновники другим.

Кстати, с моим отношением к идее глобального потепления связана забавная история. В 2009 году документальный фильм «В поисках идиша», созданный мною в соавторстве с тележурналистом Натальей Касперович, оператором Семеном Фридляндом и режиссером Юрием Хащеватским, на Нью-Йоркском международном независимом фестивале кино и видео был признан лучшим международным фильмом в номинации «Культура». Нас

пригласили для презентации этого фильма в весьма престижное место – Библиотеку Конгресса США в Вашингтоне. Презентация прошла успешно, хотя волнений нам доставила немало. За день до презентации со мной встретилась русскоязычная сотрудница библиотеки, чтобы ввести меня в курс этого мероприятия. «Профессор, – сказала она мне строго (они досконально изучают биографию приглашенных гостей), – мы знаем вашу точку зрения по поводу идеи о глобальном потеплении. Поэтому должна вас предупредить: чтобы была соблюдена политическая толерантность, вы ни слова не должны говорить против Альберта Гора. Вы поняли меня?» Я ее, конечно, понял и ни слова об этом не говорил, тем более что фильм «В поисках идиша» никакого отношения к теме глобального потепления не имел.

Невезучее мое поколение,
Нам глобальное грозит потепление,
Нас пугает грипп свиной гиблой зоною,
Угрожают нам дырою озонною.
Нет печальнее, народ, этой повести,
Нас задушит углерод в жарком поясе,
Нас задушит углерод в жарком поясе,
На горах растает лед и на полюсе.

За окошками беда косоротится,
Убежит в моря вода, не воротится.
Все сумеет города затопить она,
Сгинет Лондон без следа вместе с Питером.
Нас пугают от утра и до вечера,
Ну а мы, как детвора, все доверчивы.
Как нам быть, чтобы не сгинули быстро мы,
Чешут репу президенты с министрами.

Я кривлю в улыбке рот над эпохою,
Что озон, что углерод – все мне по фигу.
Не желаю знать о том, что утопну я.
Не хочу глотать потом водку теплую.
Легковерное Земли население,
Нам глобальное грозит оглупление.
Принимаем все всерьез, что ни мелется,
А на улице мороз и метелица.

Вместо послесловия

История с тайнами и мифами науки невольно наводит на размышления о роли в нашей повседневной жизни реального и фантастического, о соотношении между ними. Запомнив со школьных лет фразу Ромена Роллана: *«Лучше жалеть о том, что пошел, чем о том, что не пошел»* , я всегда охотно поддавался искушению разного рода мифов и легенд, стараясь, с одной стороны, отыскать в них реальную основу, с другой – лишний раз убедиться в ограниченности и стереотипности догматичного нашего мышления в рамках «диалектического материализма». Мучительно деля небольшое отпущенное мне жизненное время между наукой и литературой, я, в силу извечной своей слабохарактерности и дуализма, никогда не мог решительно отказаться от чего-нибудь одного во имя другого.

Мы живем в начале XXI столетия, когда поток информации поглощает человека с его несовершенными возможностями целиком. Век Ломоносовых и Леонардо прошел

безвозвратно. Чтобы добиться успеха в какой-то отрасли, необходимо день за днем сосредоточенно работать только в этом направлении, стать профессионалом. Я не верю в идеальную картинку, нарисованную Маяковским: *«Сидят папаши. Каждый хитр. Землю попашет, Попишет стихи».* Так не бывает. Толстой пахал изредка и по прихоти, а никто из хлебопашцев великим писателем не стал.

Дело еще более осложняется, когда речь идет о современной науке, забирающей серьезного научного работника круглосуточно с потрохами. На вопрос, что для меня наука, а что поэзия, я обычно в шутку отвечал, что это отношение можно сравнить с отношением к жене и любовнице. Сразу же возникает второй вопрос: кто из них жена, а кто любовница? Тут все существенно осложняется. Как сказал поэт Давид Самойлов, графоман отличается от настоящего поэта только результатом труда. Вдохновение и все прочие переживания у него – такие же, ничуть не хуже. Когда пытаешься реализовать или сформулировать интересную идею в науке, испытываешь такой же азарт, такой же завод, как и тогда, когда пишешь стихи.

В то же время между наукой и искусством есть непреодолимое глубинное различие. Ведь наука – это в общем лишь обнаружение некоего факта природы, поиск уже существующего, пусть даже очень глубоко спрятанного, хотя и здесь очень важен примат созидания, творчества. Открытие Коперником гелиоцентрической системы или Эйнштейном теории относительности сродни творениям Данте или Бетховена. Самолет, радио, книгопечатание, Интернет не существовали в природе, их надо было создать. Научный процесс близок к поэтическому, только он проистекает не из воспаленного воображения автора, а требует определенной суммы знаний. Нельзя ничего открыть или создать, не зная физики, математики, геологии. В этом смысле наука, казалось бы, более защищена от шарлатанов и невежд, чем поэзия, где порой невежество выдается за самобытность.

И все-таки, если бы не было, например, Эйнштейна, теорию относительности открыл бы кто-нибудь другой, ибо развитие человеческой мысли настойчиво подталкивало к этому открытию, ревизуя законы ньютоновской механики. Если бы Беккерель не обнаружил на фотопленке следы тяжелых частиц и не было Склодовской-Кюри или Оппенгеймера, все эти изобретения или открытия сделали бы другие. Не будь Лобачевского, другой вывел бы правила неевклидовой геометрии. Потому что это заложено в самой природе, как металл в руде. Научные открытия, даже самые великие, быстро устаревают, взяв их на вооружение, человечество теряет к ним интерес. В то же время, сколько бы ни прошло веков, ничто не заменит фаюмской живописи, никто не напишет за Пушкина ни одной строки, и никто не сочинит за Державина, как туча стремится «по наклонению небес». Так что единственная неповторимая реализация личности в истории человечества возможна только в искусстве, а не в науке.

И отношения с властями предержащими у ученого сложнее, чем у поэта. Проблема «поэт и царь» довольно проста. Царю от поэта в первую очередь нужно восхваление. Недаром говорилось, что *«соцреализм – это восхваление начальства методами, доступными его пониманию».* А вот от ученого властям нужны, прежде всего, все более совершенные орудия убийства. Даже Леонардо да Винчи вынужден был наниматься военным инженером. А дело Оппенгеймера в США или героическая борьба Андрея Дмитриевича Сахарова – создателя водородной бомбы – за права человека? В науке и нравственные проблемы, и общественный резонанс подчас гораздо серьезнее и трагичнее.

Я и сам, много лет гордясь тем, что «для власти, для ливреи» не написал ни одной верноподданнической строчки, совершенно не считал зазорным сначала усердно искать для той же власти уран, а позднее – разрабатывать систему магнитной маскировки подводных лодок, никогда практически не задумываясь, как будут использованы результаты моих работ.

Не сгибался угодливо вроде бы,
Всемогущим хвала небесам,
И стихи про любимую Родину
По заявке властей не писал,

Про величие красного знамени
И высоких партийных идей.
Было радостно мне от сознания,
Что уран я ищу для людей.
Лишь к тебе обращался в работе я,
Бог распада, – подземный Плутон,
И нисколько меня не заботило,
Что из этого выйдет потом.
Оснащенный приборами ловкими,
В океанской мерцающей мгле,
Я следил за подводными лодками,
Чтобы мир укрепить на Земле.
Самолюбие теплила гордое
Очевидная польза труда,
А поэмы начальству в угоду я
Никогда не писал, никогда.

С большим запозданием я понял, что для настоящего ученого, помимо таланта, знаний и упорства в работе, постоянного, как у спортсмена, поддерживания формы, необходима принципиальность и высокая нравственная позиция, чтобы здесь, так же, как в искусстве, «гений и злодейство» были несовместны.

*** * * * ***

Более шести десятков лет мне довелось заниматься геологией и геофизикой океана и суши, участвовать в разработке основных положений теории тектоники литосферных плит, которая произвела революцию в науках о Земле. И чем более я погружался в научную работу, тем дальше уходил от понимания многих научных постулатов, которые ранее казались ясными и простыми. Это относится к устройству геомагнитного поля, к происхождению жизни на Земле и многому другому

Латимерия *(Latimeria)* – «живое ископаемое», возможно, самый древний из всех видов, ныне обитающих на Земле. *Экземпляр Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН*

Вестиментиферы *(Vestimentifera)* – ранее неизвестная форма жизни на Земле, обнаруженная лишь в 1970-х годах на дне Тихого океана. Эти гигантские подводные черви обитают на глубинах до нескольких километров, вблизи трещин в океанской коре, сквозь

которые просачиваются гидротермальные растворы, нагревающие воду до 300º по Цельсию

Автор революционной теории дрейфа континентов, оказавшей серьезное влияние на науки о Земле, немецкий ученый Альфред Вегенер во время зимовки 1912-1913 гг. в Гренландии. *(Из коллекции Института полярных и морских исследований имени Альфреда Вегенера, Бремерхафен)*

Схематическое изображение «открытого» Вегенером сверхконтинента Пангея, существовавшего в конце палеозоя – начале мезозоя и объединявшего почти всю сушу нашей планеты. Гигантский океан, омывавший Пангею, носит название Панталасса. *(На схеме показаны контуры современных континентов)*

Ветеран отечественной океанологии – подводный обитаемый аппарат «Аргус» на заслуженном отдыхе. На «Аргусе» были проведены многочисленные геологические изыскания на дне Черного, Средиземного и Карибского морей, в Гибралтарском проливе, на шельфе Атлантического океана. В 1984 г. я неоднократно погружался на нем в воды Тирренского моря и Северной Атлантики. Во время одного из этих погружений на вершине горы Ампер были найдены странные сооружения, напоминающие развалины древнего города

Наша страна располагает двумя уникальными глубоководными обитаемыми аппаратами, способными погружаться на «космические» глубины свыше 5 км. Аппараты «Мир-1» и «Мир-2» совершили множество погружений для научно-исследовательских работ на дно Тихого, Атлантического, Индийского и Северного Ледовитого океанов, озера Байкал. В 1988 г. в Северной Атлантике на «Мире-1» мне довелось погружаться на глубину 4,5 километра

Подводная лаборатория «Черномор», располагавшаяся в Голубой бухте близ Геленджика. Со дня ввода в эксплуатацию в 1968 г. и до завершения программы в 1974-м на ее борту отработали 20 научных экипажей. Более 40 океанологов пробыли под водой на глубинах от 10 до 30 метров в общей сложности более 760 дней

Эстафету у «Черномора» принял, гипербарический комплекс «Кролик». С 1975 по 1989 г. на нем проводились продолжительные эксперименты по нахождению водолазов на глубинах до 450 метров

Четырехмачтовый барк «Седов», крупнейшее в мире парусное судно, уходит в кругосветное плавание. *2012 г.* Длина корабля составляет 117,5 метра, водоизмещение – 7320 тонн. Спущенный на воду в 1921 г., парусник и в XXI веке продолжает бороздить океански

Российский «Мир» – самый быстрый парусник современности. Его официально зарегистрированная максимальная скорость под парусами составляет 21 узел, или около 39 км/ч. *(Фотография Ирины Важдаевой)*

Построенная Жаком-Ивом Кусто яхта «Алсион». Корабль задумывался и создавался в первую очередь как судно для проверки работоспособности новой системы Турбопарус.

Смерть великого исследователя океана поставила крест на постройке второго подобного корабля, «Калипсо II», а другие кораблестроители опасаются столь непривычной конструкции

С турбопарусом часто путают так называемый ротор Флеттнера, который тоже похож на трубу, но принцип его действия совершенно иной. *На снимке –* трехмачтовый парусник, на котором немецкий инженер Антон Флеттнер *(1885-1961)* заменил 833 кв. м парусов на два ротора диаметром 2,8 м и высотой 15,6 м. Частота их вращения на испытаниях достигала 144 об/мин. *(Из коллекции Библиотеки Конгресса США)*

Рыбы свободно ориентируются в глубинах океана и всегда попадают, куда им надо. Современные исследователи пришли к выводу, что для такой сложной навигации они, а возможно и другие морские животные, должны иметь свои биологические компас и часы

Страшная угроза Черному морю – плотоядный гребневик мнемиопсис *(Mnemiopsis)* . Он съел почти весь зоопланктон, лишив тем самым пищи планктоноядных рыб. Тех стало меньше – лишились пищи хищные рыбы и дельфины. В итоге катастрофически упали уловы рыбаков

Советские полужесткие дирижабли В-6 и В-7, построенные в 1934 г. Через три года В-6 установит мировой рекорд длительности беспосадочного перелета, пробыв в воздухе 130 часов 27 минут

«Аргус» – крупнейший российский дирижабль, в 2009 г. установивший мировой рекорд дальности беспосадочных перелетов для мягких дирижаблей определенного объема

Российская антарктическая станция «Новолазаревская» в лучах полярного сияния. *Август 2010 г.* Станция расположена в восточной части оазиса Ширмахера на побережье Земли Королевы Мод, примерно в 80 км от берега моря Лазарева. Полярная ночь здесь длинная – 63 дня. Это позволяет ученым наблюдать за звездами, полярным сиянием и за Луной. *(Фотография участника 55-й российской антарктической экспедиции Вадима Пучкова)*

Ученые знают место, где произойдет землетрясение, но не время, когда оно ударит.

Методов краткосрочных прогнозов землетрясений на сегодняшний день не существует. *На снимке* – большой паром посреди разрушенных домов после девятибалльного землетрясения и последовавшего за ним цунами, обрушившихся на Японию в марте 2011 года

Спутниковый снимок урагана «Катрина». *29 августа 2005 г.* «Катрина» стала самым разрушительным ураганом в истории США. Наиболее тяжелый ущерб был причинен Новому Орлеану в Луизиане, где под водой оказалось около 80 % площади города. В результате стихийного бедствия погибли почти две тысячи человек, а экономический ущерб составил 125 миллиардов долларов

Ранее в том же году ураган «Деннис» нанес серьезный ущерб одной из крупнейших в

мире нефтедобывающих платформ – Тандер-Хорс. По разным оценкам морские ресурсы нефти и газа составляют от 50 до 60 % от общемировых запасов. Сегодня работы по разведке и добыче нефти в океане ведут более 20 стран. Количество нефтяных вышек и платформ в океанах и морях перевалило за 7 тысяч

Американские бомбардировщики B-25 пролетают мимо извергающегося вулкана Везувий в Италии. *Январь 1944 г.* Это извержение, унесшее 57 жизней, было последним на сегодняшний день извержением легендарного вулкана

Озеро лавы, образовавшееся в главном кратере вулкана Ньирагонго, расположенного на приграничной с Руандой конголезской территории. На Ньирагонго и находящемся рядом вулкане Ньямлагира произошло 40 % всех наблюдаемых извержений в Африке

Во второй половине XVI – начале XVII века в Европе наблюдался Малый Ледниковый период. Известная картина одного из «малых голландцев» Питера Брейгеля Старшего «Охотники на снегу» была написана в январе 1565 г. Сейчас в Нидерландах таких суровых зим

не бывает, но они могут вернуться лет через 10-15

Наводнение 19 ноября *(7 ноября по старому стилю)* 1824 года в Санкт-Петербурге погубило сотни человеческих жизней и разрушило множество домов. Тогда уровень воды в Неве и ее каналах поднялся на 4,14-4,21 метра выше ординара. По прогнозам ученых, в будущем Петербургу могут угрожать куда более сильные наводнения. *(Художник Ф.Я. Алексеев, 1824 г.)*

Магнитное поле – щит, защищающий нашу планету от губительного космического излучения. На протяжении геологической истории Земли оно неоднократно меняло свой знак. Смена знака не имеет периодичного характера, поэтому ученые не знают, когда она повторится. Может быть, это произойдет через сто тысяч лет, а может, и послезавтра…

Так выглядит схематическое представление взаимодействия магнитного поля Земли с солнечным ветром. Ничего красивого, кроме названия, в солнечном ветре нет. Колоссальный

поток заряженных частиц, перемещающийся с гигантской скоростью, убивает все на своем пути. Но, доходя до магнитного щита, он обтекает нашу планету. Если щит убрать, то ничего хорошего не будет

С катастрофическим землетрясением и взрывом вулкана Санторин на острове Тира около 1500 г. до н. э., по моему мнению, следует связывать три легендарных события: конец «Первой Мировой войны» в Средиземноморье – гибель крито-микенской культуры на острове Крит и Праафинского государства на востоке, гибель Атлантиды на западе *(«по ту сторону Геркулесовых столбов»)* и, наконец, исход евреев из Египта. *(Карта из документального фильма «Легенды и мифы Александра Городницкого», 2014 г.)*

Если внимательно читать Библию, то можно увидеть, что многие описанные в ней явления на самом деле – геологические катастрофы, которые могли происходить в реальности.

Так, войско фараона, которое преследовало Моисея и его народ, вполне возможно, потопило цунами, вызванное взрывом вулкана Санторин. *(«Переход через Красное море». Художник Никола Пуссен, 1634 г.)*

Согласно моей гипотезе, легендарные города Содом и Гоморра существовали, а их гибель, описанная в Библии, в точности соответствует тому, что могло произойти в результате выброса метана, вызванного расширением рифтовых трещин и землетрясением. Последствия воспламенения горючего газа вполне могли выглядеть так, как на своей картине «Разрушение Содома» показал Камиль Коро