«Белые пятна» на карте мира

|  |  |
| --- | --- |
|  | 24.08.2010, 11:00 |
| Впервые эту гипотезу в 1961 году высказал Игорь Алексеевич Зотиков – автор теории теплового режима крупных ледников, в том числе и ледникового покрова Антарктиды. На основе расчётов он показал, что температура льда в районе антарктической станции Восток может достигать температуры плавления (-2°C) при давлении более 300 атмосфер. Следовательно, талая вода в этом месте в отдельных углублениях может скапливаться в виде озёр. («Антарктида. Дорога к озеру Восток», И. Зотиков, 2008)Научное сообщество восприняло теорию с большим скептицизмом. Но, несмотря ни на что, практически в это же время в 1959−1964 годах под руководством профессора А.П. Капицы учёные стали проводить сейсмическое зондирование поверхности, где предположительно могло находиться озеро. В районе станции «Восток» сигнал выдавал два пика отражения (на глубине 3730 и 4130 метров) вместо одного. Это означало, что между этими отметками находится другая среда. Хотя прямых доказательств тому, что это вода, на тот момент не было.    Первое прямое свидетельство того, что подлёдные озёра действительно существуют, получили американцы. В 1967 году завершилось бурение льда на американской станции «Бэрд». Когда бур прошел сквозь 2165-метровую толщу льда, из скважины неожиданно хлынула вода, которая гидравлическим ударом уничтожила все оборудование. Неудачная попытка доказала, что под мощным слоем антарктического льда происходят процессы таяния и формируются некие пространства, заполненные водой.    Учёные  даже вычислили примерные размеры озера под научно-исследовательской станцией «Восток», названного тем же именем, что и станция: длина  250 м, ширина 50 м, глубина более 500 м (по разным данным, она колеблется от 400 до 1000 м) и площадь около 14 тыс.км2. Объём воды в озере равен примерно пятой части Байкала, а площадь –  Северной Ирландии. Возраст воды в озере – около миллиона лет, и за этот период она ни разу не соприкасалась с современной атмосферой.  ***Справка***  **http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/vostok_2-300x188.jpg  Озеро Восток**–*крупнейшее подлёдное озеро в Антарктиде. Озеро расположено в районе антарктической станции «Восток» (77° южной широты, 105° восточной долготы) под ледяным щитом толщиной около 4000 м и имеет размеры приблизительно 250×50 км. Предполагаемая площадь – 14 тыс. км². Восточный берег имеет почти прямоугольную форму, тогда как западный изрезан многочисленными заливами, каньонами и выступами. Также как и Байкал, Восток находится во впадине, образовавшейся на месте растяжения земной коры. Образно говоря, в зародыше будущего океана. Вода в озере Восток постоянно циркулирует: «мигрирует» вниз по разломам и трещинам на глубину нескольких километров, а затем возвращается к поверхности водоёма, обогащённая неорганическими соединениями.*  *Официальное открытие озера Восток – одно из крупнейших географических открытий второй половины XX века – произошло относительно недавно, в 1996 году, совместными усилиями российских и британских полярников.*     Учёные пытаются добраться до водной поверхности озера Восток около 20 лет. Работы начались в 1989 году в рамках совместной экспедиции российских, французских и американских учёных. В 1998 году глубокое бурение ледовой скважины над озером приостановили, когда до реликтовых вод озера оставалось около 130 м льда. Тогда международное сообщество попросило не проникать в водный слой озера до появления специальной технологии, сводящей к минимуму возможное загрязнение реликтовых вод.     Российским фондом фундаментальных исследований  (РФФИ) был объявлен конкурс на лучший проект проникновения через ледяную толщу к озеру Восток с отбором проб воды. Их необходимо взять таким образом, чтобы защитить и озеро, и пробы от контакта с современной  атмосферой.  ***Справка***  *Технологию разработали в петербургском Горном институте, и в 2003 году в ходе 26-го консультативного совещания по договору об Антарктике международное сообщество согласилось с российскими предложениями.*     Работы возобновились лишь в конце 2006 года, но из-за технической неисправности лебедки и кабеля термобуровой снаряд остановился на отметке 3665 метров. Зимой 2008 года опять произошла неудача – на отметке 3668 метров сломался бур. Извлечь его не удалось, и тогда специалисты приняли решение продолжить бурение в обход этого участка. Отвод начали бурить с отметки 3590 метров, и в том же сезоне удалось пройти еще восемь метров. В 2009 году бурение началось уже с отметки 3598 метров. Предположительно до поверхности воды осталось не более 100 метров.     Учёные планируют завершить этап бурения льда в 2011-2012 гг. К этому моменту должны провести испытание зондов на Ладожском озере для измерения гидрофизических и биогеохимических параметров воды. Эти зонды при помощи специального транспортирующего узла в стерильном виде вместе с пробоотборниками должны будут погружены через скважину в толщу воды озера Восток.Eчёные предполагают, что в озере  могут быть не известные пока виды  живых организмов. Их существование поддерживается постоянным поступлением в озеро из талого нижнего слоя льда атмосферного воздуха, попавшего сюда сотни тысяч и миллионы лет назад. Озеро уникально тем, что оно не тронуто даже атмосферным воздухом. Все что было там до образования ледяного покрова, осталось «законсервированным» и по сей день.     Открытие подлёдного озера – это одно из открытий, совершённых в ходе осуществления  грандиозного научного проекта бурения скважины на станции Восток  в Антарктиде, начатое в 70-х годах ХХ века. На смену этому  придут открытия, связанные с изучением самого озера Восток: в пузырьках воздуха, заключённых в кристаллах льда, записана история атмосферы Земли за несколько миллионов лет; осадки, которые учёные рассчитывают найти на дне Востока, станут, вероятно, мостиком в те времена, когда Антарктида находилась в тропической полосе. Некоторые учёные полагают, что Восток – озеро-риф. Такое же, как Байкал: это вытянутые озера, образовавшиеся в результате разлома горных пород.  http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/transatlanticheskie-gory-300x207.jpg  Фото: NASA     Вероятно, Восток является частью единой системы Трансатлантических гор. Если версия подтвердится, это будет новым словом в оценке движения литосферных плит. Очевидно, есть все основания полагать, что очень скоро российские учёные получат с помощью исследований в  Антарктиде точные данные о климате Земли на протяжении всего плейстоцена (2 млн лет), что поможет понять многие проблемы глобальных изменений  в XXI веке.     Огромная ледниковая шапка Антарктиды скрывает под собой целый мир, где подледниковые реки впадают в подледниковые озёра, одни озёра наполняются водой, а другие под тяжестью льда перетекают в свободные резервуары. К этому выводу пришли учёные из Вашингтонского университета, Института океанографии имени Скриппс и Калифорнийского университета в Санта-Круз (США). С помощью методов дистанционного зондирования авторы работы обнаружили 124 подледниковых озера в западной части Антарктиды. Cистема подледниковых озёр и связанных с ними потоков воды очень активна. Озёра могут наполняться водой и исчезать с периодичностью раз в год или даже чаще.  ***Как образуются подледниковые озера***  *Из-за давления огромных масс льда силой примерно в 300 атмосфер температура в слое между земной корой и ледниками может достигать -2°С. А при этой температуре как раз и начинается плавление льда. К тому же учёным известно, что тепло, которое накапливается у основания ледника, там и остается. В результате лёд начинает таять, а вода заполняет все свободное пространство. Так формируется озеро или линейные потоки воды – в зависимости от формы подстилающей поверхности.*  http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/ICE-300x197.jpg   С момента обнаружения подледниковых озёр с помощью сейсмического зондирования  удалось вычислить существование 280 таких озер. До недавнего времени считалось, что все они находятся преимущественно в восточной части Антарктиды. Учёные выделили там целый район – Lake District. Кстати, именно там под толщей льда скрывается и легендарное озеро Восток. Долгое время гляциологи думали, что все подледниковые озёра находятся как бы в законсервированном состоянии. Считалось, что скованные со всех сторон льдами, они представляют собой замкнутую систему, которая остается неизменной долгие годы.     О том, что в Антарктиде существуют и активные озёра, то есть такие, положение и гидрологические характеристики которых постоянно меняются, учёные узнали совсем недавно – в 2005 году. Открытие полностью перевернуло представление о гидрологических процессах в ледниках. Впрочем, даже тогда учёным не приходило в голову, что активных озёр так много и что они образуют целую систему подледниковых каналов и резервуаров с водой.  **Дальнейшие перспективы, или что новенького?**     За время, прошедшее с конца XVIII в., существенно расширился самый смысл понятия «географическое открытие». Географическим открытием в наше время считается не только обнаружение неизвестных объектов на поверхности Земли, но и выяснение законов и закономерностей, управляющих в природе «жизнью» каждого географического компонента, их взаимосвязями и взаимодействием. Из этого видно, что понятие «географическое открытие» теперь имеет очень глубокое научное содержание, и в этом смысле возможность географических открытий безгранична. Важнейшая задача и цель современной физической географии – классификация местностей, разработка системы типов местностей и физико-географическое районирование. Решение этих задач имеет громадное практическое значение для целенаправленного воздействия на местность, для её улучшения, для прогнозирования её ресурсов и планомерного их использования на благо человека. На этом пути можно ожидать уже в ближайшем будущем многих замечательных научно-географических открытий.   Будущее   географической науки – это любые теоретические, в том числе  физико-географические открытия. Они возникнут на основе изучения  не свойственных прежней Земле географических объектов: природно-антропогенных комплексов,  хозяйственных систем, культурных ландшафтов и т.д.  http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/selo-300x170.jpg   Часто изменение и образование новых географических объектов происходит в результате хозяйственной деятельности. Такова природа лесопарков, карьеров, промышленных отвалов, городских и сельских ландшафтов. При этом могут образовываться объекты с новыми (даже для всей Земли) свойствами. Например, в терриконах (отвалах) только одного Челябинского угольного месторождения учёными обнаружено 40 новых минералов, образовавшихся в кислородной среде при  длительном складировании и хранении вывезенной из шахт ненужной горной породы.     Новые географические открытия инициируются и развитием предмета изучения географии: от Ойкумены в древнем мире до окружающей среды в настоящее время.     Коренные изменения в познание  мира как окружающей среды вносят  изучение одного из самых фундаментальных понятий современной географии – экологического потенциала ландшафтов. А эти исследования   пока только начинаются.    Много географических открытий ожидается в области исследований географических закономерностей и ритмических изменений природных процессов. Многие ритмы (1800- летние, 80-90–летние,  11–летние и др.)  уже открыты.     Настоящей терра инкогнита является дно океанов и морей, которые занимают большую часть поверхности Земли. Сделано тут немало – открыты подводные хребты, равнины, впадины и разломы земной коры, по которым выходят вещества верхней мантии, выявлены разнообразные полезные ископаемые. Однако человечество знает о Мировом океане примерно столько же, сколько было известно о недрах суши в начале XX столетия. Например, неизвестно, почему мощность земной коры под материками почти в пять раз больше, чем под океанами. Почему в ее состав под континентами входит гранитный слой, а под океанами его нет? Как образовался гранит? Как возникли океаны? Как образуются железомарганцевые конкреции, которые устилают большие участки дна Мирового океана? Неизвестно также, почему с продвижением Гольфстрима на север масса его воды увеличивается втрое, почему опресненные воды кругообразного Антарктического течения выявлены далеко к северу от шестого континента. Чем объясняется неровность поверхности Мирового океана? Очевидно, неразгаданного здесь ещё достаточно.  http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/Antarcticafromspace_t-300x196.jpg  Фото: NASA     Немного известно о глубинных слоях планеты. О состоянии, составе и свойствах мантии, а тем более ядра земного шара пока можно только строить предположения. Неизвестно, также, почему Земля состоит из оболочек разной плотности. В чём причина смещения земных магнитных полюсов?     Вот уже почти 200 лет учёные исследуют дрейф материков. На сегодняшний день выдвинуто две гипотезы.     Согласно первой материки и океаны покоятся на огромных мощных базальтовых плитах, которые плавают на расплавленной и вязкой мантии Земли подобно ледяным торосам. Сталкиваясь, они и образуют на стыках горные хребты, что порождает вулканические явления и землетрясения. Когда же плиты расходятся, образуются большие прогибы, расширяются акватории океанов и морей, передвигаются материки.     Сторонники этой гипотезы объясняют движение базальтовых плит действием внутренних сил, притяжением Солнца и Луны, а также центробежными силами, возникающими при обращении земного шара вокруг своей оси. Поэтому вместе с плитами в западном направлении и от полюсов к экватору перемещаются и континенты. Америка, например, постепенно отделилась от Европы и Африки и сместилась на запад. Так образовался Атлантический океан. Подобным же образом сформировались и другие материки.  http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/plity-300x200.jpg   Следует сказать, что гипотеза о движении материков не нова. Ее выдвинул еще в 1912 г. немецкий географ Альфред Лотар Вегенер. Ныне она получила новое подтверждение, т. к. на основании последних измерений, проведённых при помощи спутников и лазерных лучей, учёные установили, что Европа и Северная Америка удаляются друг от друга со скоростью 2,1 см в год, а Австралия и Южная Америка сближаются ежегодно на 8 см, в то время как расстояние между Африкой и Южной Америкой увеличивается на 2 см.     Впрочем, сам факт передвижения материков отнюдь не перечеркивает вторую гипотезу.     Согласно второй происходит постепенное расширение суши, как результат действия какого-то мощного глубинного механизма восходящего движения подкорового вещества, подвергающегося радиоактивному разогреванию. Поднимаясь из земных недр через многочисленные разломы, оно наращивает материки и расширяет ложе океанов.     Примером активности земных недр являются выявленные на дне Красного моря выходы вещества мантии в виде кипящих металлических рассолов. Именно процесс перемещения глубинных масс в Земле и является главным «архитектором» рельефа планеты с его впадинами и разломами – так называемыми «рифтами», которые подчас простираются на дне океанов на тысячи километров. Сторонники гипотезы опираются на выводы последних исследований о том, что ложе океана слагается сравнительно молодыми горными породами в возрасте 150-180 млн лет, тогда как возраст планеты насчитывает миллиарды лет.     Возможно, подтверждением этой гипотезы служит открытие учёных, сделанное в 1988 г. Океанологи американского научно-исследовательского судна, исследуя при помощи специального акустического прибора для съёмки подводного рельефа дно восточной части Тихого океана, обнаружили там неизвестный ранее лавовый поток площадью 250 кв. км и толщиной от 50 до 70 м. Исследования показали, что лава эта излилась из земных недр в 60-х гг. Так как действующих вулканов здесь нет, учёные сделали вывод, что лава излилась из трещин, порожденных ничем иным, как растяжением дна океана.  [http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/135-300x201.jpg](http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/135.jpg)  Фото: Дмитрий Славин     Проблема происхождения и геологического развития Земли еще не решена окончательно. Не установлено, почему примерно две трети поверхности земного шара занято водой, почему большая часть суши размещена в северном полушарии, почему в разные эпохи лед то сковывал огромные просторы материков, то отступал, и там возникало большое количество разнообразных видов растительности.     Вместе с тем, сфера интересов географии постепенно выходит за пределы одной лишь Земли, со временем географы совместно с учёными других специальностей будут исследовать соседние планеты – изучать, описывать, составлять географические карты их поверхности. Космические аппараты из разных стран неоднократно достигали Марса и Венеры.     Однако космическая съемка имеет огромное значение и для познания нашей планеты. Изучая Землю, картографы затрачивали целые столетия для того, чтобы нанести на карту материки, моря и страны, различные географические объекты. Теперь это можно сделать за считанное количество околоземных витков космических аппаратов. Всего за 10 минут космический корабль может сфотографировать до 1 млн. кв. км земной поверхности, в то время как из самолета такую площадь снимают за 4 года, а геологам и топографам потребовалось бы для этого приблизительно 80 лет.  С помощью космической съемки, например, удалось заполнить «белые пятна» в районах Памира и Тянь-Шаня. При этом составлена не только подробная карта этих труднодоступных районов, но и обнаружены ранее неизвестные места, пригодные для пастбищ и строительства туристических баз. Космическая съемка помогла также выполнить карты Чукотки, Новой Земли, Курильских островов и пустынь Средней Азии.  ***Это интересно***  *В 1987 г., находясь в космосе на станции «Мир», космонавты Юрий Романенко, Александр Лавейкин и Александр Александров провели съёмки значительной части Антарктиды. Всё это помогло в создании подробной карты этого материка в масштабе 1:200000 (2 км в см). Другими методами такие карты и в таком масштабе не сделать.*  *Благодаря современному сообщению о погодных явлениях по системе спутников «Метеор» только для стран СНГ экономятся ежегодно огромные средства. Всего два действующих спутника «Метеор» собирают и передают о состоянии атмосферы Земли такое количество информации, какое способны собрать 1100 наземных станций планеты, более чем за полгода. Это даёт возможность точнее и надежнее прогнозировать погоду.*  http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/kosyak_ryb-300x220.jpg   Зародившись ещё в Советском Союзе, сейчас успешно развивается в странах СНГ новое научное направление – космическое землеведение. Новейшая фототехника даёт возможность видеть из космоса не только мельчайшие особенности земной поверхности, дороги и населённые пункты, но и отдельные здания, мелиоративные сооружения, состояние сельскохозяйственных угодий, лесные массивы, поражённые болезнями и вредителями, особенности растительного и почвенного покровов, состояние водоёмов, морские и океанические течения, результаты воздействия человека на окружающую среду. Можно увидеть также и детали рельефа морского дна, его геологическое строение, скопление косяков рыбы, места загрязнённых вод, выявить на суше особенности геологических структур и связанные с ними месторождения полезных ископаемых. И все это обходится значительно дешевле съёмки с самолетов, экономятся огромные средства. Таким образом, многие направления развития науки о Земле теперь тесно связаны с космическими исследованиями.     Перед нашей наукой стоят теперь новые задачи: познать взаимодействие природы и человеческой деятельности. Ныне география изучает природу с целью её сохранения в процессе хозяйственного использования, что особенно важно в период научно-технической революции.  *Подготовила Наталья Соколова*  **P.S.:**     Редакция РГО с прискорбием сообщает, что во время подготовки данной статьи пришло известие о кончине Игоря Алексеевича Зотикова, выдающегося исследователя, гляциолога, почётного полярника, писателя и художника. Выражаем искренние соболезнования его родным, близким,  друзьям и коллегам.  http://www.rgo.ru/wp-content/uploads/2010/08/zot-300x199.jpg  **Игорь Алексеевич Зотиков** (7.03.1926 – 23.08.2010)– член-корреспондент Российской академии наук, ведущий научный сотрудник Института географии РАН,  известный исследователь ледников Антарктиды, Арктики и горных стран, доктор географических наук, член Союза писателей и почетный полярник. Участник шести советских и американских антарктических экспедиций.                                                                     Статья распечатана с «Русское географическое общество»  ИНЕТ | |