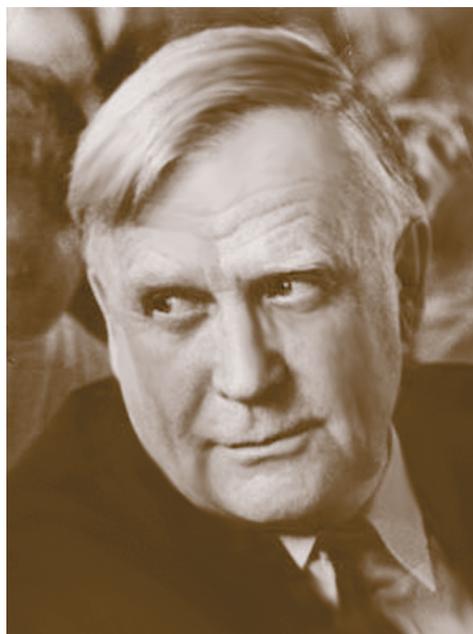


В.В. БЕЛОУСОВ И ЕГО КНИГА “ОЧЕРКИ ИСТОРИИ ГЕОЛОГИИ”

DOI: 10.7868/S004439481903-0014

В 2017 г. исполнилось 110 лет со дня рождения Владимира Владимировича Белоусова (1907–1990) – выдающегося отечественного ученого в области наук о Земле и блестящего организатора международного научного сотрудничества, члена-корреспондента АН СССР, иностранного члена Индийской, Шведской, Нью-Йоркской и Итальянской академий наук, почетного члена Лондонского, Американского, Французского, Бельгийского и Индийского геологических обществ, почетного доктора Нью-Кастлского (Великобритания) и Лейпцигского (Германия) университетов. В.В. Белоусов внес существенный вклад в развитие теоретических основ геотектоники и в развитие планетарной геофизики.

В.В. Белоусов родился в Москве 30 октября 1907 г. в семье юриста; в условиях первых послереволюционных лет получил среднее, преимущественно музыкальное образование. Поступив в скаутский отряд, он пристрастился к жизни путешественника и довольно рано начал участвовать в дальних походах. Руководил скаутским отрядом Владимир Алексеевич Попов – журналист, талантливый организатор, просветитель, впоследствии возглавивший редакцию журнала “Всемирный следопыт”. В середине 1920-х годов В.В. Белоусов начинает заниматься литературным творчеством. В 1926 г. его рассказ “Ущелье Большого Дракона” удостоивается премии на литературном конкурсе, объявленном “Всемирным следопытом”, а в 1927 г. его публикуют в этом журнале. В конце 1920-х по



Владимир Владимирович Белоусов

заданиям редакции журнала он много путешествует (часто в одиночку) по малонаселенным местам Русского Севера (долина Северной Двины, Карелия, Лапландия). Путевые очерки об этих странствиях опубликованы в нескольких выпусках журнала “Всемирный следопыт” за 1928–1930 гг. Здесь же напечатаны его приключенческие рассказы.

Несмотря на музыкальные занятия и успехи на литературном поприще, в 1927 г. В.В. Белоусов поступает на геологическое отделение I Московского государственного университета. Однако в 1930 г. его исключают из университета по формальной причине. Белоусов оставляет Москву и уезжает

в Ленинград к профессору М.М. Тетяеву, одному из крупнейших тектонистов России, у которого он проходил геологическую практику в Забайкалье. В Ленинграде Белоусов окончательно определился с жизненными приоритетами. Экстерном окончил геологический факультет Ленинградского университета. Тогда же прекратилось его сотрудничество со “Всемирным следопытом” и то “вольное” распоряжение временем, которое позволяло ему путешествовать и заниматься литературой.

Он выбирает науку в качестве своего основного занятия, осознав при этом, прежде всего, необходимость самоограничения и сформулировав это так: “Науке надо посвящать целиком жизнь или вовсе ею не заниматься”.

Дебют Владимира Владимировича в геологии был стремительным и успешным. В 1932 г. он поступил в Геолого-разведочное бюро газовых месторождений (трест “Гелиеразведка”). В то время работы по гелию были приоритетной государственной задачей (тогда еще дискутировался вопрос: как будет развиваться воздухоплавание – в сторону разработки самолетов или дирижаблей, для которых и нужен был гелий в качестве наполнителя) и считались секретными. В 1932–1936 гг. Белоусов изучает общее состояние проблемы гелиеносности и конкретные условия ее проявления. Его монография “Вопросы геологии гелия” (1934) принесла известность автору и привлекла внимание В.И. Вернадского, который высоко оценил это исследование



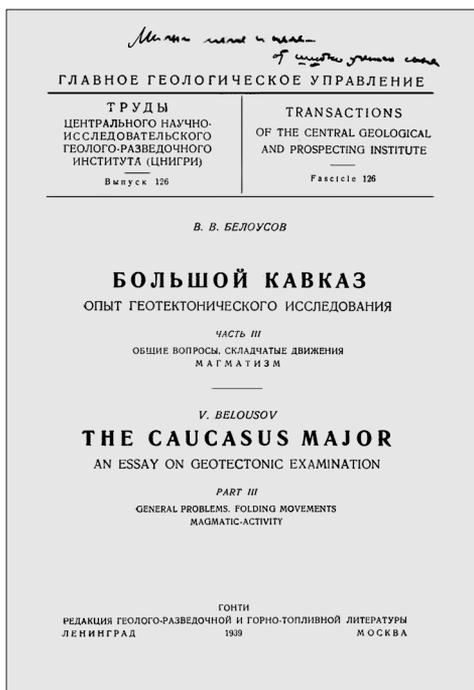
Обложка журнала
“Всемирный следопыт”
(1928–1930 гг.)

и рекомендовал его для перевода во французский журнал, где оно и было напечатано годом позже.

Одновременно возник интерес В.В. Белоусова к теоретическим вопросам геологии. С середины 1930-х годов он работает в специальном геотектоническом кабинете, организованном М.М. Тетяевым в 1934 г. в ЦНИГРИ (Центральном научно-исследовательском геолого-разведочном институте) – бывшем Геологическом комитете и будущем Всесоюзном геологическом институте (ВСЕГЕИ). Здесь намечалось разрабатывать теоретические вопросы геотектоники, используя в них результаты непосредственных геологических исследований. В.В. Белоусов занимался этой тематикой во время полевых экспедиционных работ на Кавказе. Результаты этих исследований



В.В. Белоусов. 1930-е годы



Обложка монографии “Большой Кавказ”

он обобщил в трехтомной монографии “Большой Кавказ. Опыт геотектонического исследования”. В 1938 г. за этот труд Владимиру Владимировичу была присвоена степень кандидата геолого-минералогических наук без защиты диссертации. В этом же году он защищает докторскую диссертацию



Известный японский геофизик С. Уеда дома у В.В. Белоусова, 1983 г. Слева направо: переводчик Марина Кирилловна Волочкович, Наталья Александровна Белоусова, Сейя Уеда, Владимир Владимирович Белоусов

в Ленинградском университете, после чего по рекомендации В.И. Вернадского переходит в Государственный радиевый институт, возглавляемый академиком В.Г. Хлопиным. Направление работ этого института совпадало с научными интересами Белоусова, в радиоактивном распаде элементов он усматривал энергетический механизм, достаточный для формирования структур земной коры.

В Ленинграде В.В. Белоусов познакомился и подружился с семьей А.Г. Гурвича, известного ученого-биохимика, который открыл митогенетическое клеточное излучение, в 1940 г. был удостоен Сталинской премии, а позднее подвергся гонениям во время кампании по борьбе с космополитизмом. Старшая дочь А.Г. Гурвича, Наталья (1905–2006), искусствовед, специалист по итальянскому Возрождению в Эрмитаже, стала женой Владимира Владимировича. В 1935 г. у них родился сын – Лев (1935–2017), в будущем известный биохимик, продолживший тематику исследований своего деда А.Г. Гурвича в Московском государственном университете.

Во время Великой Отечественной войны Радиевый институт был эвакуирован в Казань. В.В. Белоусов вместе с семьей уехал туда осенью 1941 г. Здесь были написана статья “Миграция радиоэлементов и развитие структуры Земли”, в которой была оформлена обобщающая идея развития Земли, названная

Оргкомитет XII Генеральной Ассамблеи Международных геодезического и геофизического союзов, Беркли (США), 1963 г. В центре – В.В. Белоусов. Справа от него – С. Чепмен (Великобритания). Слева направо: М. Николе (Бельгия), Ж. Кулон (Франция), Л. Беркнер (США) и другие ведущие геофизики мира



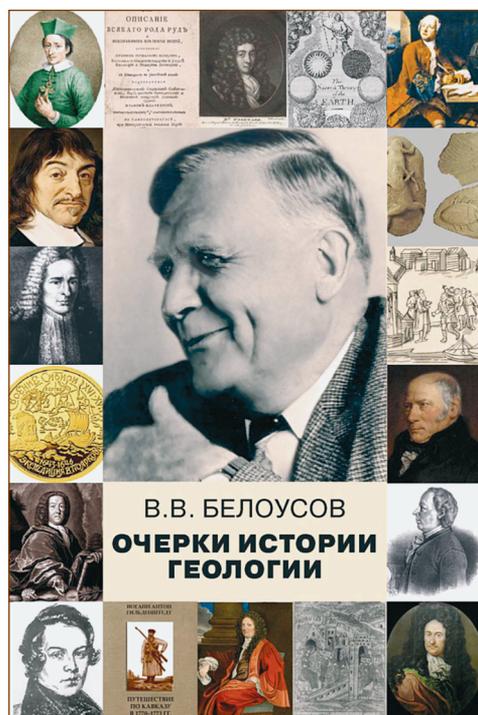
“радиомиграционной гипотезой геотектоники” и высказаны представления, которые сохранятся и в его окончательной концепции тектогенеза об ответственности глубинного тепла за периодичность и активность тектонических процессов. Именно в Казани, в университетской библиотеке, В.В. Белоусов работал над книгой об истории геологии, начиная с Античных времен и заканчивая XVIII в.

В конце 1942 г. В.В. Белоусов уезжает из Казани в Москву по вызову академика А.Е. Ферсмана. С 1943 г. он начал преподавательскую деятельность в Московском геологоразведочном институте и одновременно получил приглашение от академика О.Ю. Шмидта в его Институт теоретической геофизики с обещанием “иметь сотрудников и свободу действий”. В этом научном заведении, позднее преобразованном в Институт физики Земли, Владимир Владимирович проработал до конца своей жизни и создал свои основные научные концепции – эндогенных режимов, океанизации континентальной земной коры, направленности развития земной коры.

Наряду с разработками теоретических вопросов геологии В.В. Белоусов становится ключевой фигурой в организации международного сотрудничества в области наук о Земле. В 1948 г. он

возглавлял делегацию советских геологов на первом послевоенном Международном геологическом конгрессе в Лондоне. Велика роль ученого в организации и проведении в 1957–1958 гг. Международного геофизического года. В 1960 г. В.В. Белоусов был избран президентом Международного геодезического и геофизического союза. Он разрабатывал конкретные научные программы и проекты, изменившие наши знания о строении Земли. Белоусов выводил значение геофизики на государственный уровень, утверждая, что “развитое государство в настоящее время просто не может нормально работать и даже существовать без хорошо организованной геофизической науки”. В 1960 г. он предложил проект “Верхняя мантия и ее влияние на земную кору”. Выполнение этого и следующего за ним “Геодинамического проекта” в 1970–1980-х годах привело к прорыву в знаниях о глубинном строении Земли, в особенности о строении океанов. Именно результатами выполненных по этим проектам исследований обусловлена “революция в геологии” – из них родилась новая глобальная тектоника, или тектоника плит.

В 1970–1980-е годы В.В. Белоусов возглавлял в Институте физики Земли АН СССР отдел по сравнительному изучению континентов и океанов. В своих



Обложка книги В.В. Белоусова
"Очерки истории геологии" (2018 г.)

исследованиях он стремился к комплексированию данных из различных дисциплин наук о Земле – геологии, геофизики и геохимии. Подобный подход он называл геонимическим. Следует отметить, что В.В. Белоусов не разделял позиций новой глобальной тектоники, но (параллельно с резкой критикой ее положений) активно разрабатывал альтернативные концепции развития тектоносферы. Так, его концепция эндогенных режимов представляет логически завершенное, непротиворечивое эмпирическое учение о взаимосвязи тектонической структуры, глубинных процессов и истории развития земной коры в зависимости от динамики теплового режима.

Концепция океанизации континентальной земной коры противопоставляет механизм образования океанов за счет погружения материков механизму спрединга (расширения океани-

ческого дна) в концепции тектоники плит и в последнее время находит все больше подтверждений. Оригинальные представления В.В. Белоусова о направленности развития земной коры вносят на рассмотрение ряд практически не затронутых современной геодинамикой проблем.

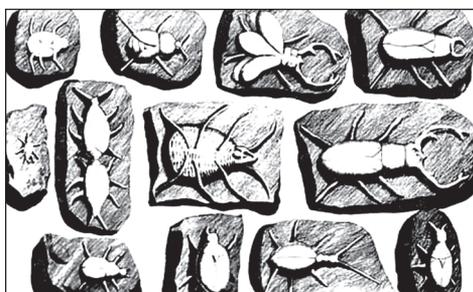
Заслуги В.В. Белоусова были высоко оценены – он неоднократно награждался высокими правительственными наградами, в том числе высшей наградой в эпоху существования СССР – орденом Ленина (1975 г.). Крупнейший ученый в области наук о Земле, пользовавшийся огромным международным авторитетом, В.В. Белоусов еще в 1953 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР. Однако действительным членом АН СССР он так и не был избран – из-за своей принципиальной позиции по неприятию плитной тектоники.

Таким образом, научное наследие В.В. Белоусова содержит богатейший синтез геологических, геофизических и геохимических данных, а его концепции представляют одну из конкурентоспособных альтернатив их истолкования в поисках адекватной теории тектогенеза. Особое место в наследии ученого занимает книга "Очерки истории геологии" (2018). Как уже упоминалось, этой темой В.В. Белоусов занимался во время эвакуации в Казани, в 1941–1942 гг. Для работы над такой тематикой необходимы многочисленные источники, включающие литературу предшествующих столетий, и именно их Белоусову удалось обнаружить в богатейшей библиотеке Казанского университета, в основу которой было положено собрание книг и рукописей князя Г.А. Потёмкина. В результате анализа этих источников и на основании своих более ранних статей об основоположниках геологических концепций Н. Стено, Дж. Геттоне, Б.Г. Соссюре, С.П. Палласе он подготовил книгу об истории геологии, в которой

рассматривается, как накапливались геологические знания с Античных времен до конца XVIII в., когда геология выделилась из общего естествознания в самостоятельную науку. В книге приводятся взгляды античных и средневековых мыслителей на геологические явления, научные прозрения ученых эпохи Возрождения, рассказывается о возникновении первых научных геологических гипотез в XVIII в.

Особое внимание уделено развитию геологических исследований в России, включая эпоху великих академических экспедиций XVIII в., заложивших основу представлений о геологическом строении страны и послуживших отправной базой для создания теоретических представлений в геологии. Этот период очень скудно освещен в литературе, хотя полученные тогда результаты не потеряли своего значения и сейчас. В работе Белоусова проанализирована деятельность многих отечественных ученых – участников экспедиций Императорской академии наук XVIII в. в разные, не исследованные в то время районы Восточной и Южной России, что фактически привело к “открытию России для русских”. Сейчас имена Д.Г. Мессершмидта, С.П. Крашенинникова, Г.В. Стеллера, П.С. Палласа, И.И. Лепехина, В.Ф. Зуева, С.Г. Гмелина, И.П. Фалька, И.А. Гильденштедта, Э. Лаксмана, Н.П. Рычкова, И.Г. Георги, Б.Ф. Германа и других первопроходцев в лучшем случае известны только узким специалистам. Между тем, своими героическими трудами они способствовали познанию территории нашей страны, на их исследованиях основано как ее промышленное освоение, так и рождение отечественной теоретической геологии. Их имена, наряду с именами других прославивших Россию замечательных людей, должны знать потомки.

Работа по истории науки В.В. Белоусова не была опубликована при его жизни, лишь отдельные ее части включались в различные издания монографий



Иллюстрации из книги “Очерки истории геологии”. Примеры ложных ископаемых из коллекции Иоганна Варфоломея Адама Берингера (1667–1738) – профессора медицины и личного врача епископа Вюрцбургца, который в 1726 г. опубликовал монографию “Lithographia Wurceburgensis” с описанием 204 видов из своей коллекции (до настоящего времени сохранились 434 камня из 494)

ученого по общим вопросам геотектоники. Только в 1993 г., после кончины автора, книга была издана усилиями его ближайшего ученика, доктора геолого-минералогических наук В.Н. Шолпо (1931–2004), под названием “Очерки истории геологии. У истоков науки о Земле”. Это издание было, в соответствии с трудными временами, очень скромное и не получило должного резонанса. Тем не менее, заслуга В.Н. Шолпо очень велика – это непритязательное издание сохранило весьма ценный материал от забвения.

Монография В.В. Белоусова “Очерки истории геологии”, выпущенная в 2018 г. в Институте физики Земли РАН,

дополнена материалами по основным этапам становления теоретической геологии в XIX – первой трети XX в., которые содержатся в обобщающих работах ученого.

История нашей науки прослежена в монографии на протяжении 2 тыс. лет – от античных представлений о мифических “подземных ветрах”, дующих внутри только что сотворенной Богом Земли, и причудливых вымыслов Средневековья до вписывающихся в современную геологическую парадигму глубоких прозрений Дж. Геттона (1726–1797), шотландского естествоиспытателя, геолога, физика и химика. Его считают отцом современной геологии и геохронологии, который “вывел” развитие Земли далеко за рамки библейской истории. Книга завершается картиной состояния теоретической геологии, каковой она была перед потрясениями середины XX в., связанными с возникновением концепции тектоники плит. Показано, что за процессом становления геологии как науки скрываются тысячи человеческих судеб: от гигантов человеческой мысли – таких, как Аристотель, Платон, Леонардо да Винчи, Декарт – до безымянных ныне богемских рудокопов, практические познания которых служили проверкой для геологических теорий, “немалое количество которых легло костями у их (рудокопов) ног”.

Этот процесс был так растянут во времени, что сам термин “геология” в современном значении стал употребляться только в XVII в. До этого “геология” означала “земную науку”, в противоположность божественной науке – “теологии”. Если пополнение конкретных знаний о горных породах шло благодаря тем же, условно говоря, “богемским рудокопам”, другими словами – благодаря практическим работам

в рудниках при добыче полезных металлов, то первым теоретическим представлением геология обязана отнюдь не специалистам-геологам, поскольку их просто не было, а художнику Леонардо да Винчи, философу Р. Декарту, математику Г.В. Лейбницу, врачам Г. Агриколе и Н. Стено, физикам Р. Бойлю и Дж. Вудворту. Заслуга В.В. Белоусова при изложении истории становления геологии заключается прежде всего в том, что ему удалось наглядно показать, как из того состояния, когда все науки “на заре своего развития лежали еще в общей колыбели”, геология превращалась в самостоятельную научную дисциплину.

Подобное превращение имело, может быть, не только самую длительную, но и наиболее драматическую историю, поскольку первые же общие представления о развитии Земли должны были “столкнуться” с авторитетом церкви.

Белоусов отрицает как будто очевидный приоритет отдельных круп-

ных открытий и их последующего суммирования в оформлении научных представлений, что типично для других наук. По его мнению, для геологии характерен труднообъяснимый, часто даже таинственный процесс слияния накапливающихся практических (в разных местах, в разное время!) познаний и адекватных теоретических представлений: «Чрезвычайно трудно оценить сейчас геологические представления... отдаленной эпохи. Велико искушение вынести приговор идеям, имевшим обращение триста и четыреста лет тому назад с гордой высоты нашей современной науки. Тогда мы расценили бы, конечно, геологию интересовавшей нас до сих пор эпохи преимущественно как собрание всяких вздорных выдумок и нелепиц, в которых религиозные предрассудки сплелись в один

В работе Белоусова проанализирована деятельность многих отечественных ученых – участников экспедиций Императорской академии наук XVIII в. в разные не исследованные в то время районы Восточной и Южной России

Иллюстрации из книги
“Очерки истории геологии”.
Вещи Г.Б. Соссюра (1740–1799) –
швейцарского геолога,
первого исследователя Альп
(фото из Музея истории науки
в Женеве)



пестрый клубок с рассказами невежд. И на этом фоне, изображение которого приняло бы характер сборника анекдотов, мы отметили бы там и сям еле заметные блуждающие огоньки интересных идей, дельных рассуждений и глубоких сопоставлений. Мы стали бы бережно собирать эти огоньки, и они показались бы нам яркими маяками, отмечающими основное русло развития геологии. Леонардо да Винчи, Лейбниц, Стено – вот те люди, идеи которых ближе всего современной науке, и на эти имена нам бы хотелось опираться, пускаясь в плавание по прошлому геологии, полному тумана и смуты. И полусознательно, немного подправляя взгляды этих великих людей, очищая их от “увлечений” и “странностей” с тем, чтобы приблизить их еще больше к нашим представлениям, мы могли бы построить весьма складную схему развития науки. Ничто не было бы ошибочнее этого пути. Леонардо да Винчи, Лейбниц, Стено были великими людьми, и их идеи намного опередили свой век. Но именно последнее обстоятельство и обусловило то, что в свою эпоху они стояли далеко в стороне от извилистой дорожки, по которой пыталась двигаться наука о Земле. При внимательном рассмотрении мы почти не замечаем, чтобы выдающиеся идеи этих великих людей сколько-нибудь влияли на геологические представления их современников. Путь геологии был значительно более сложным. Он слагался не из отдельных гигантских прыжков от одного гениального мыслителя к другому, а из

статистического процесса суммирования множества мельчайших движений мысли, направленных в самые разные стороны и вступающих в причудливые столкновения и комбинации. Этот скрытый, как бы молекулярный процесс каким-то образом вел к постепенному отмиранию нежизнеспособных, порочных идей и медленному оседанию и сохранению здоровых и полезных представлений, которые, однако, сами не оставались в первоначальном виде, меняя с течением времени и свое содержание, и свой облик».

Книга В.В. Белоусова “Очерки истории геологии” вносит весомый вклад в историю науки в целом и заполняет лагуну в истории геологических знаний, существующую в отечественной литературе. Наряду с обширнейшим фактическим материалом по становлению фундаментальных представлений в науках о Земле в этой работе рассматриваются важнейшие специфические методологические проблемы, отличающие историю геологии от истории других научных дисциплин и относящиеся к формированию адекватного научного знания о нашей планете.

*Л.И. ИОГАНСОН,
кандидат
геолого-минералогических наук
Институт физики Земли РАН*

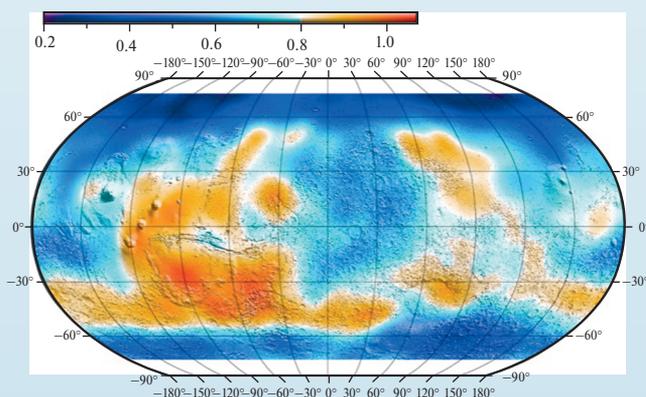
Информация

Первая карта распределения воды в подповерхностном слое грунта Марса получена с помощью прибора FREND

Задача российского нейтронного детектора FRENД на борту автоматической межпланетной станции TGO миссии “ЭкзоМарс-2016” (ЗиВ, 2016, №3) – исследование нейтронного потока от поверхности Марса, который свидетельствует о наличии водяного льда или гидратированных минералов в верхнем (примерно до 1 м) слое грунта планеты.

Результаты первого года работы были представлены на пресс-конференции 10 апреля 2019 г. в Вене на Генеральной ассамблее Европейского союза наук о Земле (Австрия).

Прибор FRENД – прямой “наследник” российского нейтронного детектора ХЕНД, который с 2001 г. работает на борту орбитального аппарата “Марс Одиссей” (NASA). Именно с помощью ХЕНДа впервые было показано, что водород и водяной лед распространены в грунте Красной планеты. Но пространственное разрешение данных прибора было низким – около 600 км с орбиты высотой 400 км. Эксперимент FRENД был подготовлен для того, чтобы составить карту с гораздо лучшим показателем: около 60 км с высоты 400 км (рабочая орбита TGO). Для того чтобы достичь такого разрешения, необходимо накопить данные примерно за один марсианский год (или за два земных).



Карта распределения водорода в верхнем слое грунта Марса, построенная по данным наблюдений, выполненных с помощью прибора FRENД на борту АМС TGO в течение 131 дня (с 3 мая по 10 сентября 2018 г.), которые покрывают территорию между 70° с.ш. и 70° ю.ш. Кроме хорошо заметных районов вечной мерзлоты на полюсах, на карте видны отдельные “сухие” и “влажные” районы, в том числе местности с большим содержанием водорода у экватора. (ESA; spacecraft: ATG/medialab; I. Mitrofanov et al.)

К настоящему времени карты, полученные с помощью FRENД, составлены с разрешением 300 км на пиксель. На них видны области вечной мерзлоты в полярных областях, а также экваториальные районы, где в верхнем слое грунта находится много водорода. Это может быть современная вечная мерзлота, или следы прошлого, свидетельствующие о том времени, когда экваториальные участки планеты были полюсами (существует много свидетельств того, что марсианская ось очень сильно “колебалась”).

«По мере поступления новых данных эта карта будет улучшаться, но уже сейчас данные ФRENД превосходят те, что накопил ХЕНД за 16 лет работы», – говорит Игорь Митрофанов, научный руководитель эксперимента ФRENД, руководитель отдела ядерной планетологии ИКИ РАН. – «Таким образом, мы узнаем нахождение наиболее “влажных” районов Марса сейчас и в прошлом. Это важно и для исследования истории планеты, и для планирования будущих экспедиций».

По материалам ESA, докладов в ходе Научной сессии общего собрания Отделения физических наук РАН, ИКИ РАН