

УДК 550.3

А.Л. ВЕГЕНЕР и В.В. БЕЛОУСОВ — ПОПЫТКА ПРИМИРЕНИЯ

Л.И. ИОГАНСОН

Институт физики Земли РАН,
г.Москва, Россия

Глубокую нетривиальную истину отличает от обыкновенной то, что противоположное ей суждение тоже не является ошибочным.

Нильс Бор

Пусть протестует геофизик, историк будет продолжать работу над заинтересовавшей его мыслью и, если убедится в ее справедливости, будет спокойно ждать, пока найдет ей свое объяснение и геофизик.

А.А.Борисяк

АННОТАЦИЯ Рассматриваются свидетельства океанизации континентальной коры. Пока ни одну из анализируемых концепций нельзя назвать основаны на добротном фак-

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: океаны, континент, дрейф континентов, океанизация, дуализм

Имена А.Л.Вегенера и В.В.Белоусова прочно связаны в истории геологии с теми ее страницами, которые отражают посмертную судьбу гипотезы дрейфа континентов немецкого ученого. В.В.Белоусов оказался ее неизменным и непоколебимым критиком как на первом этапе, когда было распространено скептическое отношение к этой концепции, так и позже, в эпоху ее триумфального возрождения на фоне становления новой глобальной тектоники в 60-е годы XX века. Так что отношение В.В.Белоусова к гипотезе А.Вегенера было устоявшимся и не зависимым от общего мнения.

Можно сказать, что это отношение было и односторонним – А.Вегенер не мог ответить на критику В.В.Белоусова, он безвременно погиб в середине ноября 1930 г. в Гренландии, возглавляя Гренландскую экспедицию. В ту осень в сопровождении гренландца Расмуса Виллумсена Вегенер возвращался с центральной станции «Айсмитте» на основную базу на западном побережье острова, расположенную в 400 км от «Айсмитте». С 22 сентября по 30 октября 1930 г. он добирался на станцию с единственным научным сотрудником Ф.Леве и 13 гренландцами, из которых до «Айсмитте» дошел только один двадцатилетний Расмус Виллумсен (остальные на различных этапах похода вернулись обратно). Целью этого необыкновенно трудного санного похода было обеспечить сотрудников «Айсмитте»

Й.Георги и Э.Зорге необходимым оборудованием для зимовки, в том числе – зимним домиком, керосином и радиостанцией, которые находились на промежуточной станции в 200 км от «Айсмитте» и основной базы. Из-за возвращения гренландцев, на «Айсмитте» Вегенер со спутниками пришли без ничего, не считая обмороженных пальцев на ногах у Леве (ампутированных Георги перочинным ножом без анестезии). 1 ноября на станции отпраздновали 50-летие Вегенера, лучшим для него подарком оказалась подготовленная к зимовке база с помещениями для работы и жилья, построенными Георги и Зорге в снегу и фирне. В тот же день Вегенер и Расмус вышли на лыжах в обратный путь, имея две собачьи упряжки с 17 собаками. До основной базы они не дошли. Весной 1931 г. на 189 км от основной базы были обнаружены воткнутые в снег лыжи Вегенера. Его снежная могила была обнаружена позднее – он был похоронен Расмусом с особой тщательностью – тело было завернуто в два чехла от спальных мешков, уложено на спальном мешке и было покрыто шубой. Следов обморожения не было заметно, что дало основание предполагать причиной смерти внезапный сердечный приступ. Следы дальнейшего похода Расмуса Виллумсена были прослежены на некотором расстоянии, потом затерялись [Милановский, 2000].

Когда жизненный путь А.Л. Вегенера так трагически оборвался, В.В.Белоусов еще

Альфред Лотар
Вегенер
(1880–1930)



только определял свое будущее поприще. 30 октября 1930 г. ему исполнилось 23 года, это был, видимо, последний день рождения, который он встретил в Москве, в родительском доме. В ноябре того же года он уезжает в Ленинград – исключенный из Московского университета, оставивший музыкальные занятия, но добившийся определенной известности на литературной ниве. В Ленинграде он найдет свое истинное призвание и вскоре станет одним из крупнейших отечественных геологов-тектонистов, затем его известность станет международной.

Научная судьба В.В.Белоусова сложилась так, что почти с самого начала своей геологической карьеры ему пришлось заниматься теоретическими вопросами. Он оказался в организованном М.М.Тетяевым в 1934 г. в рамках ЦНИГРИ специальном Геотектоническом кабинете, где предполагалась разработка теоретической геотектоники с неизбежным анализом существующих геотектонических гипотез. Поскольку общепризнанной геотектонической теории на то время (равно, как и в настоящее) не существовало, все имевшиеся представления подвергались более или менее суровой критике. Особенно неприемлемыми представлялись взгляды А.Вегенера, которые В.В.Белоусов [1960, 1963, 1967] называл не иначе как фантастическими и очень далекими от подлинно научных взглядов. Эти определения повторяются им неоднократно

в различных работах до 60-х годов, когда адресатами его полемических выпадов стали многочисленные здравствующие, к тому же активные и вооруженные до зубов новейшими аргументами сторонники неомобилизма, заменившие безответного А.Вегенера и возродившие основные положения его теории дрейфа материков. С этих пор имя Вегенера в работах В.В.Белоусова уходит в тень, и только в монографии 1989 г. «Основы геотектоники» некоторое сочувствие, если не примирение можно прочесть во фразе: «Замечателен параллелизм берегов Старого и Нового света, который впервые натолкнул А.Вегенера на гипотезу дрейфа континентов» [Белоусов, 1989, с.321] Здесь необходимо напомнить, что В.В.Белоусов не ограничивался только критикой взглядов А.Вегенера и неомобилистов, но разрабатывал свою собственную концепцию тектогенеза, альтернативную мобилистическим представлениям, в том числе по вопросам происхождения океанов.

На первый взгляд в таком противостоянии научных позиций нет ничего необычного, скорее, наоборот, это пример одного из многочисленных научных противостояний по принципиальным вопросам. Но с другой стороны, в такой непримиримости В.В.Белоусова по отношению к А.Вегенеру просматривается какая-то большая общая несправедливость. Сначала эта несправедливость ощущается как нечто нерасчлененное, и только потом начинают проявляться ее научная и «ненаучная» составляющие. Начало этому чувству дает именно «ненаучное» недоумение в связи с тем, как подобное неприятие Белоусовым взглядов Вегенера не могло быть хоть как-то скорректировано самой личностью и судьбой А.Вегенера, выдающегося разностороннего ученого, путешественника, полярного исследователя, на лыжах (для Белоусова лыжи значили так много до конца жизни) пересекшего Гренландию и погибшего в ее снегах, может быть, последнего романтика в неромантическом XX-м веке. Не забудем, что В.В.Белоусов писал в молодости приключенческие рассказы и главный герой его литературных произведений – как будто списан с типа людей, к которым относился и А.Вегенер. Конечно, литературные занятия были сознательно оставлены В.В.Белоусовым в пользу науки, но представляется, что данный ему от природы литературный дар все же не мог время от времени не напоминать о себе. Так,

среди чрезвычайно скупых на откровения записей в путевых блокнотах В.В.Белоусова встретила многозначительная в данном контексте запись 24 июня 1961 г.: «Поздно вечером поднимались на станцию. Лес, ночные звуки, яркая луна. Дым над кратером, слышен грохот, но огонь был почти не виден из-за облаков. Люди на вулканологической станции угощали кофе. Совершенно особая романтика, и написать можно было бы здорово о работе вулканологов» [Труды..., 2008, с. 87]. Несомненно, А.Вегенер относится к типу людей, которыми не мог не восхищаться В.В.Белоусов. Если бы он продолжал заниматься литературой, судьба А.Вегенера могла бы стать темой его произведений.

Но в этом ощущении несправедливости присутствуют и мотивы, имеющие прямое отношение к научным взглядам, скорее к исследовательскому аппарату этих двух выдающихся ученых. Напрашивающийся из существования различных концепций вывод о том, что одна из них правильна, другая – ложна, а значит, и один из авторов прав, другой неизбежно заблуждается, при ближайшем рассмотрении оказывается слишком поверхностным. Для этого достаточно внимательно проанализировать аргументы в пользу той и другой концепций. В своей критике гипотезы А.Вегенера В.В.Белоусов исходит из недостаточной обоснованности, если не ложности механизма дрейфа континентов и обходит молчанием всю аргументацию, приведшую А.Вегенера к конечным выводам. Однако если сосредоточиться на аргументах, лежащих в основе их столь противоположных концепций, можно заметить главное – и гипотеза дрейфа континентов А.Вегенера, и гипотеза происхождения океанов В.В.Белоусова основаны на исключительно эмпирических данных, при этом составляющих как бы два практически непесекающихся ряда.

Так, в основу гипотезы дрейфа материков А.Л.Вегенером были положены различные независимые геодезические, геофизические, геологические, палеонтологические и палеоклиматические доказательства былого единства американских материков с европейско-африканским. Как известно, импульсом для возникновения идеи послужило сходство береговых линий Атлантики. Геодезические аргументы заключались в подтверждении современных горизонтальных перемещений материков по астрономическим определениям на примере Гренландии, взаимное сме-



Владимир Владимирович
Белоусов
1907–1990

щение Северной Америки и Европы, а также вековые изменения широт.

Геофизические аргументы были связаны с особенностями распределения гипсометрических отметок с «континентальным» и «океаническим» максимумами, изостатической уравновешенностью Земли, а также с результатами имеющихся на то время сейсмологических наблюдений. В совокупности эти данные позволяли предполагать различный состав континентальных блоков и океанического дна: «Дно океана в принципе состоит из другого материала, чем континентальные глыбы, а именно из материала, соответствующего более глубокому слою земного шара» [Вегенер, 1984, с. 59]. Отсюда делался вывод, что континенты сложены преимущественно сиалическим материалом, а океаны – симатическим, т.е. основными или ультраосновными породами, что позволяло более легким континентальным глыбам перемещаться по океаническому ложу наподобие льдин или айсбергов в воде.

Геологические аргументы состояли в наличии общих особенностей стратиграфии, структуры, формаций, морфологии, магматизма областей, расположенных по обе стороны Атлантического океана. Именно сходство геологического строения, в особенности африканского и южно-американского побережий дало основание А.Вегенеру [1984, с. 83] заявить, что «это выглядит так, как будто мы составляем куски разорванной газеты

по их контурам, а потом проверяем, хорошо ли совпадают печатные строки. Если они совпадают, то не остается ничего иного, как предположить, что это куски действительно составляли когда-то одно целое».

Палеонтологические и биологические аргументы были столь многочисленны, что «число им – легион», заявляет Вегенер в начале главы о биологических доказательствах былого единства материков. Он включает свидетельства о распространении глоссоптериевой флоры, рептилий, млекопитающих, вплоть до дождевых червей, зоо- и фитогеографических трансатлантических связей, а также особенности флор и фаун всех материков и островов Тихого океана.

Палеоклиматические аргументы давали основание для понимания распространения древних оледенений, эвапоритов, углей, теплолюбивых и холодолюбивых флор и фаун и свидетельствовали в пользу изменения положения полюсов, а соответственно и иного положения материков. Анализ следов материкового пермо-карбонового оледенения наводил на мысль о существовании в то время единого материка Пангеи, распад которой начался в юрский период.

Таким образом, по мнению А.Вегенера [1984, с. 161], «... задача установления и обоснования относительных перемещений континентов решается чисто эмпирическим путем, по совокупности геодезических, геофизических, геологических, биологических и палеоклиматических данных, без каких-либо гипотез о причинах, вызывающих эти процессы. Это индуктивный метод – путь, по которому вынуждено идти естествознание в подавляющем большинстве случаев». Однако если свидетельства горизонтального смещения материков были для А.Вегенера бесспорными, то механизм их передвижения оставался неясным. В последней версии своей книги 1929 г. он останавливается на всех возможных движущих силах, известных на то время – полюсобежных и приливных силах, подкорковых потоках – но вынужден признать, что решение этого вопроса ждет своего часа в будущем.

Теперь обратимся к аргументам В.В.Белоусова в пользу образования океанов на месте былых континентальных структур. Прежде всего, это многочисленные случаи срезания материковых структур океанической береговой линией. Они наблюдаются по обе стороны Атлантического океана, на побережье Индийского океана, где край океана сечет по простиранию докембрий-

ские, каледонские и герцинские складчатые зоны Северной и Южной Америки, Европы и Африки: «Почти на всем протяжении Атлантической и Индоокеанской окраин Экваториальной и Южной Африки простирания докембрийских толщ разного возраста подходят непосредственно к берегу или к узким молодым прибрежным равнинам под столь крутым углом, что срезание этих структур прилегающими глубоководными океаническими котловинами не подлежит сомнению. А если к этому прибавить срезание глубинами Индийского океана герцинской складчатой зоны Южной Африки и усечение с востока структуры Мадагаскара, весь Африканский материк предстанет перед нами в виде гигантского структурного обрубка. Такими же обрубками являются Индостан и Западная Австралия... Совершенно очевидно, что структуры, наблюдаемые в пределах указанных материков, распространялись ранее далеко за пределы суши» [Белоусов, 1967, с.4). Там же, где океанические окраины параллельны континентальным структурам (Тихоокеанские окраины), они, тем не менее, отсекают те части складчатых зон, которые могли располагаться на месте современного океана.

Исходя из несомненных, по его мнению, признаков того, что усеченные континентальные структуры имели свое продолжение в пределах современных океанов, В.В.Белоусов полагает, что «недостающие» части этих структур испытали интенсивное погружение на определенном этапе геологической истории. Доказательством этого служит геологическое строение периферии океанов, в частности строение океанических шельфов. Состав, условия залегания и возраст шельфовых отложений на окраинах Атлантического океана свидетельствуют о том, что с мезозойского времени здесь началось интенсивное, но спокойное прогибание шельфа и увеличение его наклона в сторону океана. Это прогибание было неравномерным, в результате чего некоторые участки шельфа откалывались и погружались на большие глубины, образуя в современном рельефе морские плато. Погружения на Тихоокеанской окраине фиксируются столь же отчетливо, но являются более молодыми, происходившими вплоть до плейстоцена, и резкими здесь, как правило, края материка откалывались и погружались по разрывам.

Процесс погружения сопровождался активным вулканизмом. Прогибание или

глыбовое опускание океанических окраин является по В.В.Белоусову частью единого процесса погружения всей площади океанических впадин. О значительных погружениях внутренних частей океанов свидетельствуют в частности глубины расположения вершин многочисленных вулканических конусов со срезанным в результате абразии верхом гайотов. Доказательством существования континентальных структур на месте современных океанических впадин или их краевых частей служат также палеогеографические данные, согласно которым размывающиеся континентальные структуры существовали в мезозое-кайнозое в районах Карибского, западной части Средиземного, Охотского и Японского морей.

Различия в строении земной коры от типично континентальной до типично океанической (по мощностям и «геофизическому составу») через многочисленные переходные ее разновидности, по мнению В.В.Белоусова, свидетельствовали о том, что в разных типах коры запечатлены различные промежуточные стадии процесса трансформации одного типа коры в другой.

Перечисленные данные привели В.В.Белоусова к убеждению во вторичной природе океанов и разработке гипотезы океанизации континентальной коры, которая стала альтернативой как Вегенеровским, так и неомобилистическим представлениям. Однако, как и в случае неясности механизма горизонтальных перемещений континентов А.Вегенера, механизм трансформации континентальной коры в океаническую был неизвестен В.В.Белоусову [1967, с.8]: «... В природе существуют процессы, приводящие к уменьшению толщины материковой коры, к уничтожению в ней гранитного слоя и к преобразованию ее в кору океаническую... В результате неизбежен вывод, что мы снова оказываемся наедине с механизмом базификации и, в конце концов, океанизации материковой коры. И если мы не хотим оказаться в положении людей, уклоняющихся от прямого ответа на «проклятые вопросы», нам придется решать вопрос о том, как базификация коры может происходить».

Таким образом, оба ученых пришли к различным выводам на основании добротного фактического материала, который, однако, не давал ответа на вопрос, как именно развивались процессы, приведшие к наблюдаемым результатам. Поразительно созвучно выглядят комментарии А.Вегенера и В.В.Белоусова к своим концепциям. Пре-

доставим первое слово в хронологическом порядке А.Вегенеру [1984, с. 161]: «Формулы законов падения и движения планет были выведены сначала чисто индуктивным путем посредством наблюдений, и лишь потом пришел Ньютон, который показал, что эти законы выводятся также и дедуктивно из единой формулы общей гравитации. Таков обычный, повторяющийся ход исследования. Теории дрейфа пока еще не имеет своего Ньютона. Не следует, однако, беспокоиться, что его вообще не будет... Эта проблема связана с распутыванием целого клубка взаимозависимостей, причем подчас трудно решить, в какую сторону тянется нить, т.е. что является причиной, а что – следствием».

Кажется, что В.В.Белоусов [1960, с.5] ему вторит через 30 с лишним лет: «Прежде всего, мы должны твердо убедиться в том, наблюдается ли по геологическим данным рост океанов и средиземных морей за счет материков. Если это явление действительно наблюдается, то мы не имеем права его игнорировать только потому, что сейчас нам неясно, каким образом соответствующее преобразование земной коры осуществляется. Напротив, отбросив сомнительную самоуверенность в вопросе о том, что возможно в земном шаре и что невозможно, мы должны усиленно искать возможности объяснить эту «океанизацию» земной коры, постоянно памятуя о том, что свойства глубинного вещества земного шара нам еще очень мало известны». И еще раз не менее энергично: «Можем ли мы игнорировать факты геологической истории только потому, что пока еще недостаточно хорошо представляем себе механизм преобразования материковой коры в океаническую? Мы еще настолько плохо представляем себе, что происходит в глубоких недрах земного шара, и какие процессы в нем возможны, что эти наши представления о глубинных процессах далеко еще не могут служить критерием для оценки фактов, полученных из геологических наблюдений. Даже если бы мы совершенно не могли представить себе, какие процессы могут привести к исчезновению гранитного слоя, тогда как геологические данные показывают, что такое исчезновение происходит, то и в этом случае наша задача состояла бы не в том, чтобы не верить геологическим данным, а в том, чтобы еще и еще стремиться найти возможный механизм преобразования материковой коры в океаническую». [Белоусов, 1963, с. 27]

За эти годы в геологии произошло многое. Гипотеза А.Вегенера, неоднозначно встреченная при самом своем появлении в 10-е годы XX века, к 30-м годам, сурово развенчанная геофизиками, потеряла всякую свою привлекательность для большинства геологов и обрела статус одиозных представлений непрофессионала в исторических обзорах геологической мысли, в том числе и в работах В.В.Белоусова. Отношение к концепции Вегенера при жизни автора и в последующий период было неоднозначно, но в целом суровым. После смерти автора гипотезы дрейфа континентов эта концепция на какое-то время, отнюдь не короткое по меркам человеческой жизни, вообще если и не была забыта, то жила особой жизнью «неправильной» гипотезы, которая упоминалась в обзорных работах скорее с назидательной целью – как не следует мыслить.

Однако, в начале 60-х годов, когда В.В.Белоусов писал цитировавшиеся здесь статьи о происхождении океанов, будучи на вершине своей международной известности, судьба резко повернулась в сторону А.Вегенера. Начиналась эпоха новой глобальной тектоники, реанимировавшей его взгляды на дрейф континентов, обогатившей их новыми представлениями благодаря инкорпорации принципиально новых данных по строению океанов и глубинной геофизики, которые, казалось, могли исправить (но не исправили) главный недостаток гипотезы А.Вегенера – отсутствие механизма передвижения материков.

По какому-то непреложному закону компенсации не менее неласково принимались с этих пор и собственные концепции В.В.Белоусова. По мере того как идеи А.Вегенера получили вторую жизнь в расцветшей в 1960-1970-е годы плито-тектонической концепции, представления В.В.Белоусова об океанизации континентальной коры вследствие ее базификации стали восприниматься как необоснованные и недоказуемые, и в каком-то смысле повторяли судьбу Вегенеровского дрейфа континентов. Однако последнюю точку в означенном споре ставить рано. К настоящему времени все более прочные позиции занимает точка зрения об океанизации континентальной коры и общей направленности развития Земли, включающей в качестве конечно стадии ее океанизацию. Другими словами, наблюдается новый поворот в сторону признания правильности взглядов В.В.Белоусова [Vasiliev, Dong R.Choi, 2008 a,b; Hoshino, 1991].

История геотектонических гипотез показывает, что все они основывались на некоей системе предпочтительных фактических данных. По необъяснимым причинам в поле зрения ученого попадает та или иная организация фактического материала, позволяющая ему выстраивать свою концепцию. При этом речь идет не о заблуждениях великих ученых, а лишь об определенном видении мира. Что можно возразить против аргументов А.Вегенера и В.В.Белоусова, приведенных выше? Скорее, только признать некий дуализм природы, допускающий противоположные выводы.

Об этом писал и В.В.Белоусов как об общем правиле в исследовательской работе: «Как бы объективен ни был геолог, но, приступая к тематическим исследованиям, он, пусть неосознанно, уже предвидит хотя бы контуры будущего своего решения. Если бы он не рассчитывал на определенное решение, едва ли он предпринял бы эту работу. И этим предположительным решением, вольно или невольно, диктуется то, какой именно материал он собирает, какой считает полезным, а какой оставляет без должного внимания. Здесь в значительной степени и кроется источник тех чересчур частых разногласий между геологами в таких теоретических вопросах, которые, казалось бы, давно должны были быть решены. Просто, изучая одно и то же явление, один геолог придавал значение одним особенностям геологического строения, а другой — другим. А геологическая среда столь сложна, что, чуть изменив угол зрения, можно увидеть ее совсем в другом облике». [Труды..., 2008, с. 251]

В заключение представляется уместным отметить сходные мотивы, прозвучавшие в статье нашего замечательного литературного критика Г.В.Адамовича о творчестве И.А.Бунина. С нескрываемым сожалением Г.В.Адамович писал о том, что И.Бунин не любил А.Блока. Критик высказал некую эфемерную надежду на исправление сходной, болезненной для нас несправедливости от непризнания друг другом тех, кто создает нетленные сокровища мысли: «Но если представить себе, что где-нибудь, в каких-нибудь потусторонних Елисейских полях, их тени встретились, у них, вероятно, нашелся бы общий язык, и оказалось бы, что различие методов, приемов и стилей не имеет решающего значения в служении вечному делу» [Адамович, 1996, с. 57].

- Адамович Г.В. Одиночество и свобода. М.:Республика, 1996. 447 с.
- Белоусов В.В. Развитие земного шара и тектогенез // Советская геология. №7. 1960. С. 3 – 27.
- Белоусов В.В. Некоторые вопросы развития земной коры и верхней мантии океанов // Геотектоника. 1967. №1. С.3-15.
- Белоусов В.В. Современные проблемы геотектоники / Чтения им. В.И.Вернадского. 1963. Изд.АН СССР. 27 с.
- Белоусов В.В. Основы геотектоники М.: Недра. 1989. 382 с.
- Белоусов В.В. Геолком. Владимир Владимирович Белоусов / М.: ОИФЗ РАН. 1999. С.248-251.
- Вегенер А.Л. Происхождение континентов и океанов / Л.:Наука. 1984. 286 с.
- Милановский Е.Е. Альфред Вегенер / М.: Наука. 2000. 246 с.
- Труды и дни Владимира Владимировича Белоусова / М.: ИФЗ РАН. 2008.
- Vasiliev B., Dong R. Choi. Geology and tectonic development of the Pacific ocean. Part 3. Structure and composition of basement // New concepts in global tectonics: Newsletter.№ 48. September 2008 tectonics. Newsletter.№ 48. September 2008a. P.24-52.
- Vasiliev B., Dong R. Choi. Geology and tectonic development of the Pacific ocean. Part 4. Geological interpretation of seismic tomography // New concepts in global tectonics: Newsletter. № 48. September 2008 b. P.53 – 61.
- Hoshino M. 1991. The basaltic stage-basic concept of Geologic science. Tokaj univers. Press. Tokyo. 456 p.

ЛИТЕРАТУРА

СВЕДЕНИЯ ИОГАНСОН Лидия Ивановна

ОБ АВТОРЕ

кандидат геолого-минералогических наук,
ведущий научный сотрудник,
ИФЗ РАН, Тел.: 2549250. E-mail: iogan@ifz.ru

**A.L. VEGENER
AND V.V. BELOUSSOV —
AN ATTEMPT
TO RECONCILIATION**

LIDIA I. IOGANSON

*O.Yu.Schmidt Institute of Physics of the Earth,
Russian Academy of Science*

Abstract The arguments of A.Vegener in favor of disrapture and drift of continents as well as V.V.Beloussov's evidences for the oceanization of the continental

crust are considered. It is stated that both sets of arguments are based on the robust factual data. Therefore no one of the analyzed concepts is invalid.