

В.Л. Ломтев

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия

К СТРОЕНИЮ ТРОГА БЕЛЛОНА (ХРЕБЕТ ЛОРД-ХАУ, ТАСМАНОВО МОРЕ)

По данным НСП и бурения рассматриваются особенности строения трога Беллона. Он заложился в среднем плейстоцене между двумя кулисами дуги Лорд-Хау на юге Новокаледонского позднемелового-раннечетвертичного бассейна с депоцентром (2–3 км) на восточном и зоной выклинивания на западном борту трога (палеосуша Лорд-Хау). Исследованы сейсмостратиграфия, сейсмофации, обстановки осадконакопления. Залежи газа предполагаются в прибрежных осадках позднего эоцена-раннего олигоцена и в элювиальных горизонтах останцов палеосуши.

Ключевые слова: Тасманово море, хребет Лорд-Хау, трог, чехол, бассейн, надвиг, срыв, палеосуша, газ.

Введение

Данная работа является журнальной версией статьи автора [18], посвященной вопросам переинтерпретации данных непрерывного сейсмопрофилирования методом отраженных волн (НСП МОВ) и глубоководного бурения б/с «Гломар Челленджер» в районе трога Беллона, южная часть подводного хребта Лорд-Хау (Тасманово море; рис. 1 а, б–б а, б). НСП проводилось в 1986 г. в 10-м рейсе НИС «Академик Александр Несмеянов» (ДВО РАН) на полигоне Н10-1 в объеме 1050 км (рис. 1 б; [9]). Использовался электроискровой источник с частотой 110–130 Гц и мощностью излучения 12 кДж. Данные НСП компании «Мобил» [3] дополняют эту съемку в северной части трога и на прилегающей акватории с привязкой сейсмопрофилей к скв. 207.

В контексте статьи представляют интерес профили МОГТ на рис. 2 а, б (коровый срыв к востоку [18, 39]) и 2 в (инверсия поздне-мезозойского осадочного бассейна [8, 18]). На подводном хребте Лорд-Хау пробурены 20 скважин в трех рейсах б/с «Гломар Чел-

© В.Л. ЛОМТЕВ, 2017

ленджер» (рис. 1 а, б а, б) в отличие от соседних – Новокаледонской, Тасмановой, Южно-Фиджийской, Лау и Коралловой котловин с 1–2 скважинами. Низы осадочного чехла в скв. 208 на северном фланге хребта Лорд-Хау датированы маастрихтом (рис. 2 в). Скважина не дошла 150 м до кровли складчатого комплекса с пластовой скоростью 3 км/с. Южнее в скв. 207 под карбонатным палеоценом

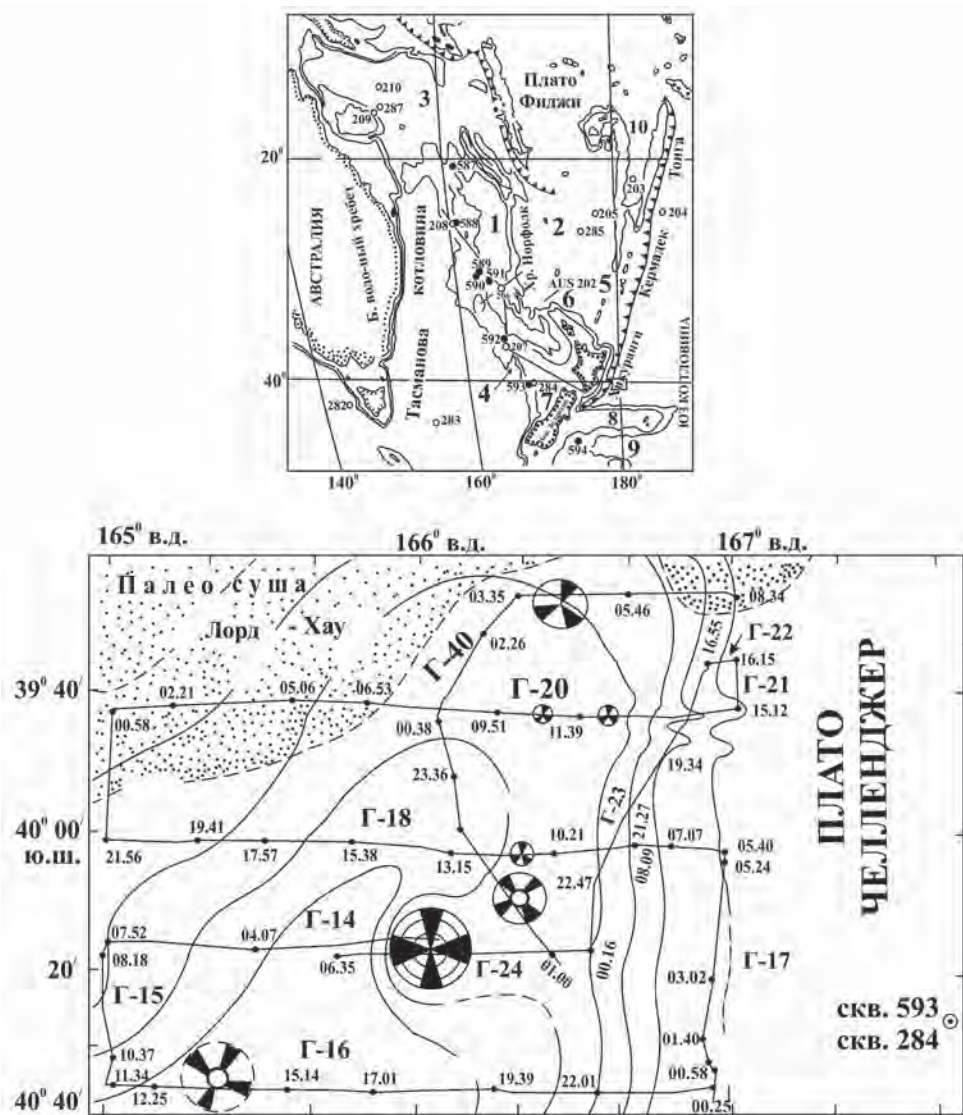


Рис. 1. а – батиметрическая схема Австрало-Новозеландского региона [36] со скважинами б/с “Гломар Челленджер”, положением фрагментов профиля-связки НСП НИС “Кана Кеоки” (рис. 3) и профилей МОГТ на рис. 2 а–в. Цифрами обозначены: 1–3 – Новокаледонская, Южно-Фиджийская и Коралловая котловины соответственно, 4 – трог Беллона, 5, 6 – хребты Колвил-Лау и Три Кингс, 7 – плато Челленджер, 8 – поднятие Чатем, 9 – трог Баунти, 10 – котловина Лау; б – батиметрическая карта полигона Н10-1 в трог Беллона с положением профилей НСП, гайотов, экструзивных куполов (ЭК – здесь и на рис. 3, 4), палеосуши Лорд-Хау (крап) и скв. 284, 593 [9, 18].

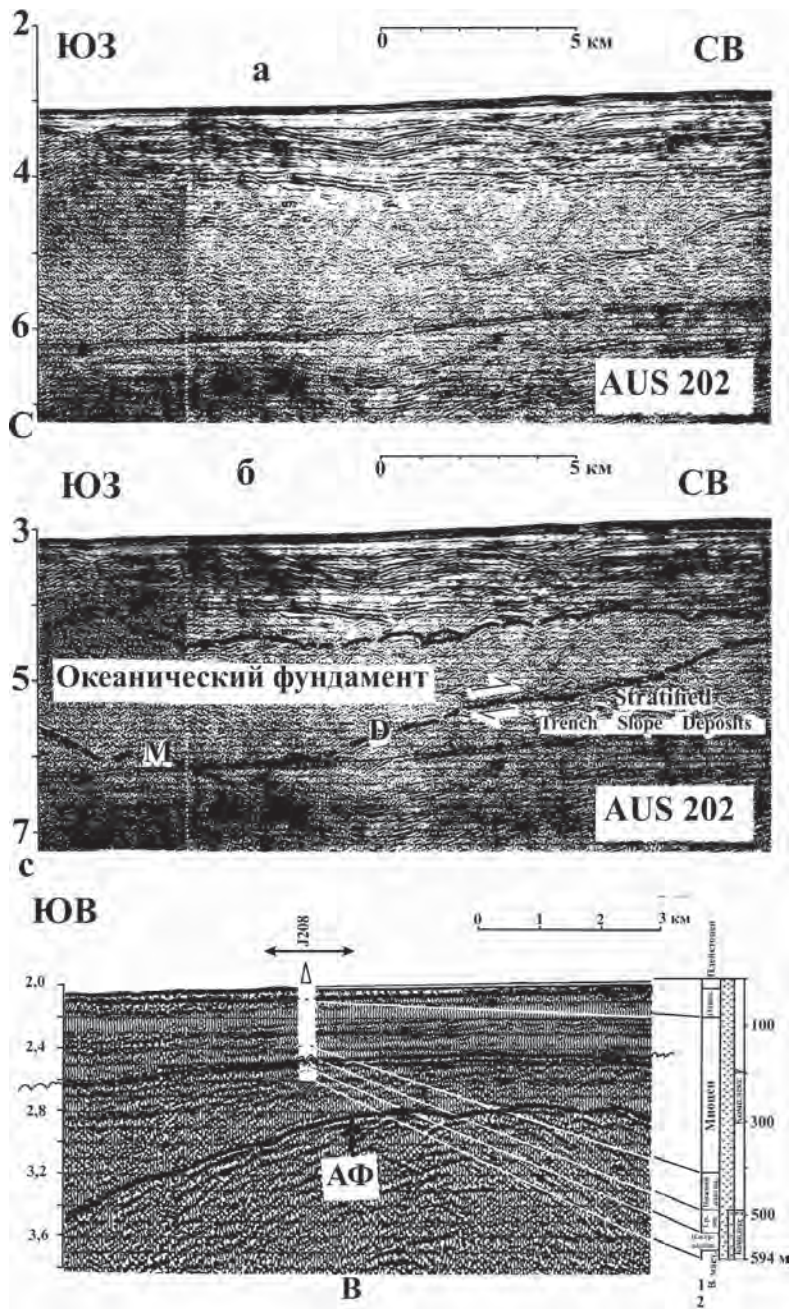


Рис. 2. Фрагмент временного (а) и интерпретированного временного (б) разреза МОГТ AUS-202 соответственно в желобе-троге хребта Три Кингс [39]. Буквами обозначены: М – подошва океанической коры, D – деколлемент (поверхность срыва океанического фундамента к северо-востоку - направление указано верхней стрелкой); в – фрагмент временного разреза МОГТ через скв. 208 на северном фланге хребта Лорд-Хау [8]: 1 – карбонатный кайнозойский чехол, 2 – кремни, 3 – низкоскоростной (3 км/с) акустический фундамент (АФ здесь и на рис. 4, 5); волнистые линии – стратиграфический перерыв между миоценом и нижним олигоценом, связанный с подводным размывом. Вертикальный масштаб временных разрезов МОГТ и НСП на рис. 2 а-в и рис. 3, 4 а-в, 5 соответственно в секундах двойного пробега.

вскрыта немая глинистая кора выветривания (48 м) позднемелового пенеплена (палеосуша Лорд-Хау), подстилаемая пестрыми риолитами мощностью 142 м (переслаивание неразложенных вверху и разложенных до глин разностей внизу, их лапиллиевых туфов и щебня). Калий-аргоновый возраст кровельных массивных риолитов составляет 94 млн. лет, что, по мнению ряда исследователей, фиксирует начало отодвигания хребта от Австралии [37, 38].

В геологии хребта Лорд-Хау, который считают фрагментом Австралийской континентальной докембрийской платформы [6 и др.], существует ряд проблем. Так, если он возник в позднем мелу [32] или палеозое [27], то на его крутом восточном склоне (рис. 1 а, 3) не могли отлагаться карбонатные илы в кайнозое, сползающие в Новокаледонскую котловину [3]. То же касается оползней (скв. 207) и вулканогенных турбидитов (скв. 593), которые как фации подводных

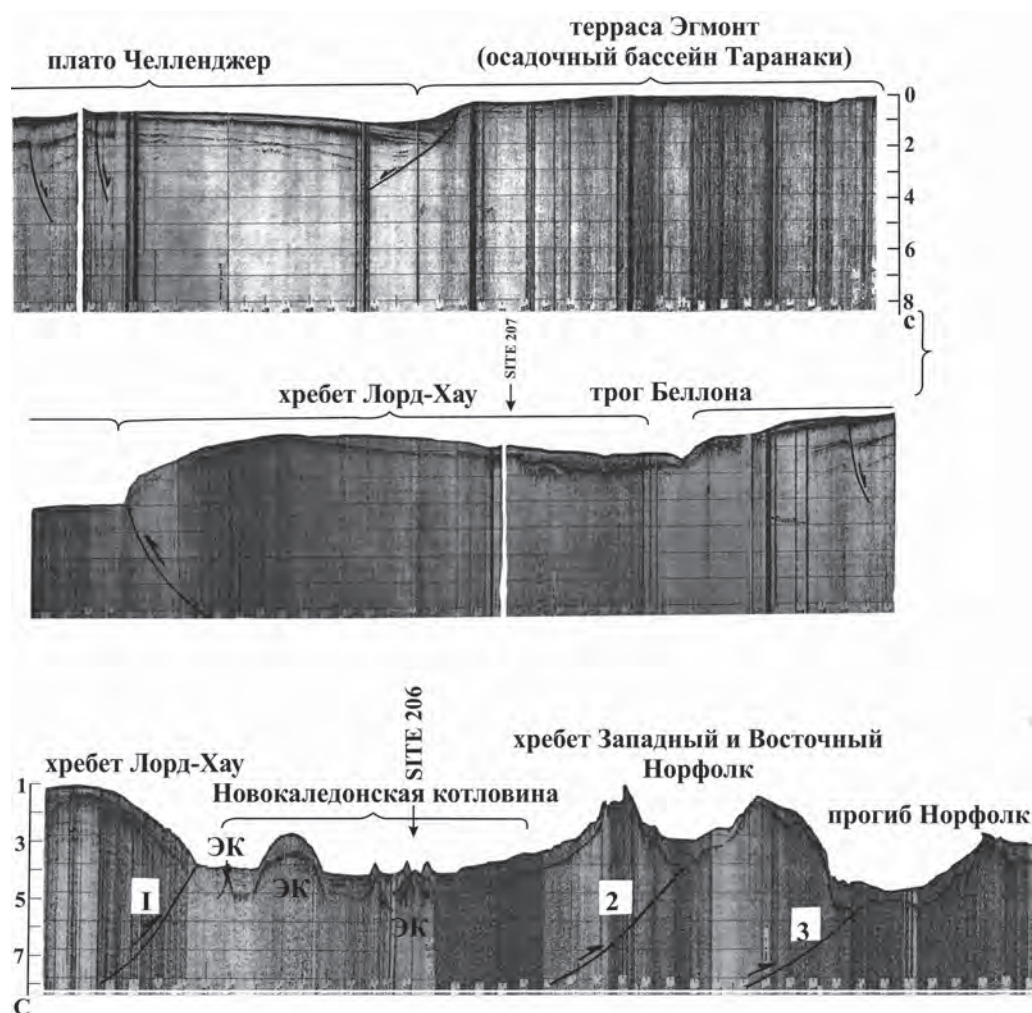


Рис. 3. Фрагменты профиля-связки НСП НИС «Кана Кеоки» между скв. 206, 207 [37] с дополнениями: 1–3 – предполагаемые региональные надвиги Лорд-Хау, Западный и Восточный Норфолк соответственно. Линии со стрелками – разломы и смещения по ним (здесь и на рис. 4, 5).

окраин и котловин [11] нетипичны для уплощенной вершины хребта Лорд-Хау. Ошибочной представляется и чисто эрозионная природа трога Беллона [3], поскольку хребет Лорд-Хау находится под водой с палеогена (карбонатный чехол; рис. 2 в). Отодвигание его от Австралии связано по В.Е. Хаину [32] с задуговым спредингом в Тасмановой котловине, что не согласуется с односторонней широтной асимметрией моноклиналиных хребтов Австрало-Новозеландского региона в ряду Большой Водораздельный – Лорд-Хау – Восточный Норфолк – Три Кингс – Колвил-Лау – Тонга-Кермадек-Маккуори, у которых восточные склоны круче и короче западных (рис. 1 а, 3; [2]). По результатам интерпретации профиля МОГТ 1 на ложе СЗ Пацифики [15, 19] моноклиналиные хребты связаны с чешуйчатыми надвигами зоны пластового (корового) срыва, здесь направленного к востоку, в который вовлечена и Австралийская позднедокембрийская континентальная платформа (площадной аллохтон).

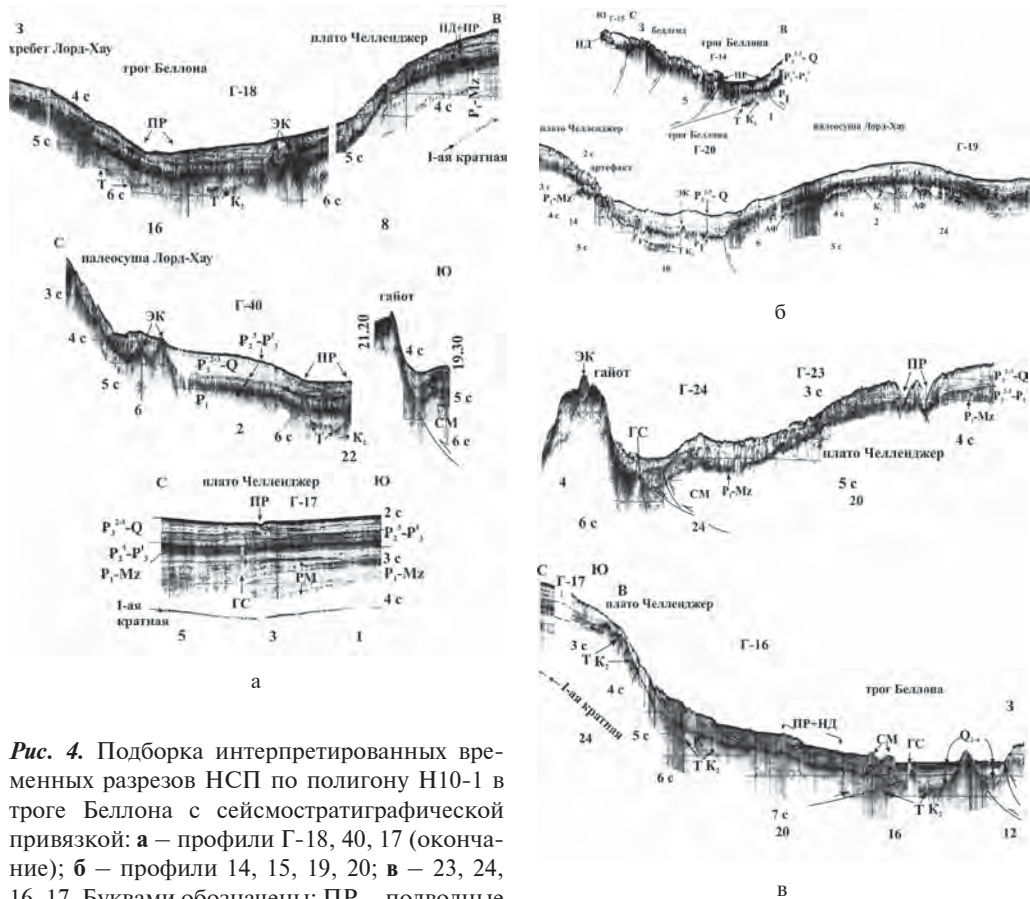


Рис. 4. Подборка интерпретированных временных разрезов НСП по полигону Н10-1 в трого Беллона с сейсмостратиграфической привязкой: а – профили Г-18, 40, 17 (окончание); б – профили 14, 15, 19, 20; в – 23, 24, 16, 17. Буквами обозначены: ПР – подводные русла, НД – намывные дамбы, ГС – газовые столбы, РМ – разрастание мощности, Т – позднемеловые (K_2) траппы, СМ – надвиговые и оползневые складки смятия. Вертикальные линии на профилях НСП соответствуют получасовым маркам судового времени на рис. 4 а–в и рис. 5. Артефакт на профиле Г-20 (рис. 4 б) – “наплывание” склона на выход эродированной кровли контрастного горизонта, связанное с боковым сносом.

Цель работы заключалась в переинтерпретации данных НСП на полигоне Н10-1 с применением методов сейсмостратиграфии и сейсмофациального анализа [21, 29] в связи с признаками газоносности осадочного чехла на палеосуше Лорд-Хау (рис. 5).

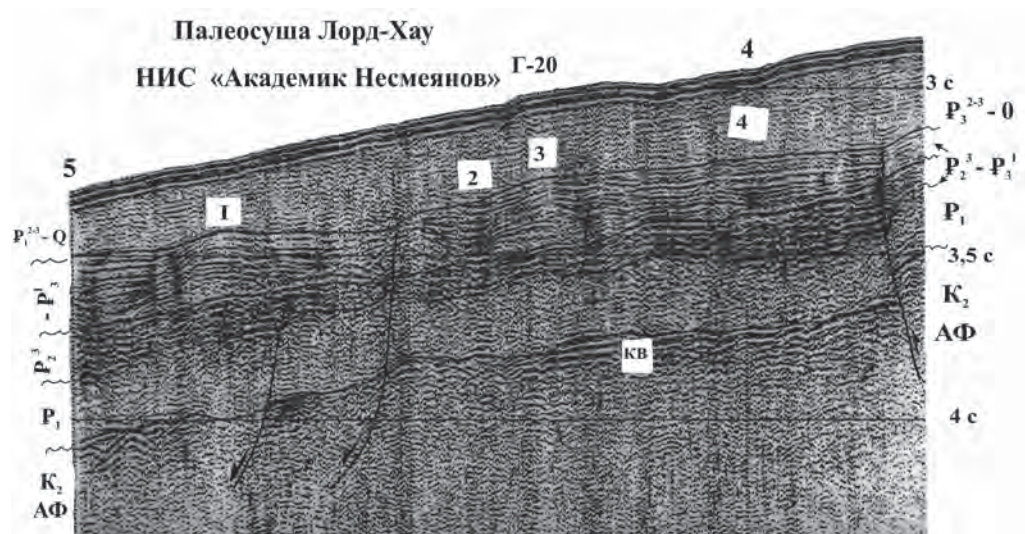


Рис. 5. Фрагмент профиля НСП Г-20 через палеосушу Лорд-Хау с сейсмостратиграфической привязкой, несогласиями, стратиграфическими перерывами (волнистые линии) и аномалиями типа «залежь»: 1 – «банка» (бар), 2 – газовая «мульда или псевдосинклиналь», 3 – «холм», 4 – «ступень». КВ – глинистая кора выветривания позднемелового пенеппена (палеосуша Лорд-Хау). Линии со стрелками – предполагаемые разломы и смещения по ним.

Рельеф и структура трога

Трог Беллона представляет собой асимметричный клиновидный рамповый грабен, раскрытый к югу в Тасманову котловину (рис. 1 б, 4 б, в). Поэтому его ширина по изобате 3000 м увеличивается к югу от 70 до 150 км. Восточный борт круче западного и ориентирован меридионально. Его высота над днищем превышает 3,5 км со снижением к северу до 1 км. К юго-востоку он переходит в континентальный склон с подошвой на глубинах до 4500 м [2]. Западный борт трога ориентирован в северо-восточном направлении параллельно краю палеосуши, линии гайотов и экструзивных куполов (региональный надвиг Лорд-Хау [18]). Борты трога почти повсеместно осложнены оползнями, оползневыми и надвиговыми складками смятия, местами изрезаны подводными оврагами, а к югу от полигона – и каньонами [2]. Днище трога имеет осевую депрессию и широкую ступень вдоль западного борта. Рельеф ее относительно ровный, кроме участка бедленда (Г-14, 16 на рис. 4 б, в). В пределах днища обнаружены три гайота высотой свыше 1,0-1,5 км. Южный гайот на профиле Г-16 почти погребен под осадками и над дном возвышается лишь его надбазальтовая, вероятно рифовая шапка [18]. Судя по возрасту вулканогенных турбидитов скв. 593, гайоты образовались вероятно в конце эоцена–начале олигоцена. На профилях НСП турбидиты в виде контрастного горизонта прослежены до основания гайотов (рис. 4 а–в, 5).

Подводные русла известны в северной, мелководной части трога и на плато Челленджер (рис. 3, профиль Г-17 на рис. 4 в). На профилях Г-14-16, 18, 23 (рис. 4 а-в) обнаружены многочисленные погребенные долины, обвалованные намывными дамбами (прирусловые валы), которые формировались на континентальном подножии и прилегающем ложе Новокаледонского бассейна в эоцене—раннем плейстоцене. Региофация ложа бассейна по терминологии [29] определяется по долинной сети, площадному развитию и литологии контрастного горизонта в скв. 593 [36]. На профилях Г-17, 18 (рис. 4 а, в) залегающие над турбидитами нановые илы среднего-позднего олигоцена-плейстоцена (скв. 593 А) видимо проградируют к северу, формируя пологие клиноформы в сторону Новокаледонской котловины. Судя по обилию остракод (до 25%) в осадках позднего миоцена—плейстоцена скв. 284 (рис. 6 б) они отлагались на шельфе и прилегающем склоне южной части Новокаледонского бассейна до его инверсии в среднем плейстоцене (время заложения трога Беллона [18]).

Судя по неглубокому залеганию акустического фундамента в привершинной части плато Челленджер по данным МПВ [3] и сопоставимой (2–3 км) мощности чехла в котловине и на восточном борту трога приходим к выводу, что до среднего плейстоцена существовал единый Новокаледонский осадочный бассейн с виргацией (ветвлением) к проливу Кука (бассейн Таранаки [35]) и в район трога Беллона в обход выступа фундамента на плато. На молодой возраст трога указывают также отсутствие обвалованных русел, перекоп позднемеловых траппов на восточном борту, массовое сползание чехла на склонах (бедленд, складки смятия), развитие оврагов, среднечетвертичный перерыв в скв. 284.

Сейсмический облик и строение чехла

Сейсмический облик чехла дифференцирован по глубине и площади (рис. 4). На восточном борту трога мощность чехла превышает 2 км (депоцентр Новокаледонского бассейна). Разрез сверху вниз представлен полупрозрачной слоистой пачкой карбонатных илов с прослоями плотного писчего мела с шельфовыми остракодами, контрастным горизонтом вулканогенных турбидитов позднего эоцена—раннего олигоцена с прослоями писчего мела (вскрыт на 31 м над забоем скв. 593 [36]) и полупрозрачной мощной осадочной толщей предположительно палеоцена-мезозоя.

Верхняя толща мощностью до 500 м имеет признаки проградационного строения (Г-17 на рис. 4 в). Судя по высоте клиноформ, палеоглубины седиментационного бассейна были невелики (первые сотни метров). Мористее на ложе бассейна в ее строении опознаются мелкие (первые десятки метров) русла, обвалованные намывными дамбами (прирусловые валы). В плане мощность верхней толщи сокращается к бровке восточного борта трога Беллона за счет выклинивания осадков в низах разреза. Контрастный горизонт здесь имеет выдержанную мощность (до 400 м), параллельное залегание интенсивных отражающих границ, которое нарушается на участках развития обвалованных русел (Г-18, 21-23 на рис. 4 а–в), оползней и бедленда (Г-14-16 на рис. 4 б, в). К северу он замещается прозрачными карбонатными илами с прослоями писчего мела, частью размытыми (скв. 207 на рис. 6 а), а на палеосуше Лорд-Хау — контрастными, предположительно прибрежно-морскими, осадками. Полупрозрачная нижняя толща палео-

цена–мезозоя значительной (возможно более 2 км) мощности, слагает основную часть разреза. Ее верхи акустически более дифференцированы.

В пределах днища трога акустическая дифференциация осадков также варьирует по площади и глубине. Здесь в основании разреза залегают позднемеловые платобазальты трапповой провинции Тасмановой котловины, местами с окнами и ярусным (до 2 пластов) строением, маломощная прозрачная пачка карбонатного палеоцена, контрастный горизонт вулканогенных турбидитов позднего эоцена – раннего олигоцена и верхняя толща средне-позднеолигоцен–четвертичных осадков переменной мощности и интенсивности. На профилях Г-20, 40 (рис. 4 а, б) последняя акустически прозрачна, южнее – умеренно контрастна с обвалованными руслами. На профиле Г-18 и южнее верхнюю толщу венчают турбидиты среднего плейстоцена-голоцена. Гайот на профиле Г-16 почти погребен под турбидитами, залегающими горизонтально с налеганием на бортах (рис. 4 в). Усиление контрастности верхней толщи, включая турбидиты, к югу от профилей Г-20, 40 видимо связано с продуктами абразии контрастного горизонта на палеосуше Лорд-Хау с последующим переносом вдоль подводной долины, пересеченной профилем Г-19, выносами подводных оврагов, дезинтеграцией оползней до обломочных и турбидитных потоков и абразией вершин гайотов. Транзит турбидитов вниз по днищу трога фиксируется по увеличению их мощности к югу от профиля Г-18 и налеганию на бортах (рис. 4 а–в).

Западный борт трога Беллона слагают акустический фундамент видимой мощностью свыше 1 км с короткими границами слабой интенсивности и терригенно-карбонатный кайнозойский чехол. Первый, возможно аналогичен складчатому низкоскоростному фундаменту северного фланга хребта Лорд-Хау (рис. 2 в). Местами он интродуцирован или перекрыт риолитами, которые опознаются по некоррелируемым дифрагированным волнам по аналогии с профилями НСП в [3]. Кровля фундамента представляет собой позднемеловой пенеплен со столовыми, абрадированными останцами и карманами, выполненными прозрачными мелководными карбонатами палеоцена мощностью до 500 м. На них с размывом и стратиграфическим перерывом залегают контрастная толща позднего эоцена–раннего олигоцена (100–600 м), состоящая из двух пачек примерно равной мощности. Верхняя пачка с размывом и прибрежным налеганием несогласно ложится на нижнюю пачку на склонах и согласно в своде. Утонение пачек к своду и прибрежное подошвенное налегание характерны для зон выклинивания осадочных бассейнов [21, 25, 29].

Признаки газоносности чехла на палеосуше Лорд-Хау

В пределах палеосуши Лорд-Хау обнаружено несколько сейсмических аномалий типа «залежь», в основном в верхней пачке контрастного горизонта (плоская «банка» или погребенный бар, асимметричные «холмы», цуги плоских интенсивных отражений в виде структурных ступеней, газовая «мульда» или псевдосинклиналь (рис. 5). В работах [14, 16, 24, 33 и др.] часть из них рассматривается как прямые признаки залежей газа. Таким образом, верхнюю пачку в контуре палеосуши Лорд-Хау можно считать коллектором, сложенным грубозернистыми, прибрежно-морскими осадками эоцена-олигоцена (песчаники, гравелиты, конгломераты). Другим известным признаком газоносности оса-

дочного чехла, в том числе в трого Беллона, являются газовые столбы и окна, фиксируемые в относительно контрастных пачках вертикальными перерывами или заметным ослаблением сейсмозаписи, имеющих различную форму и размеры (газопроявления [14, 16, 24 и др.]).

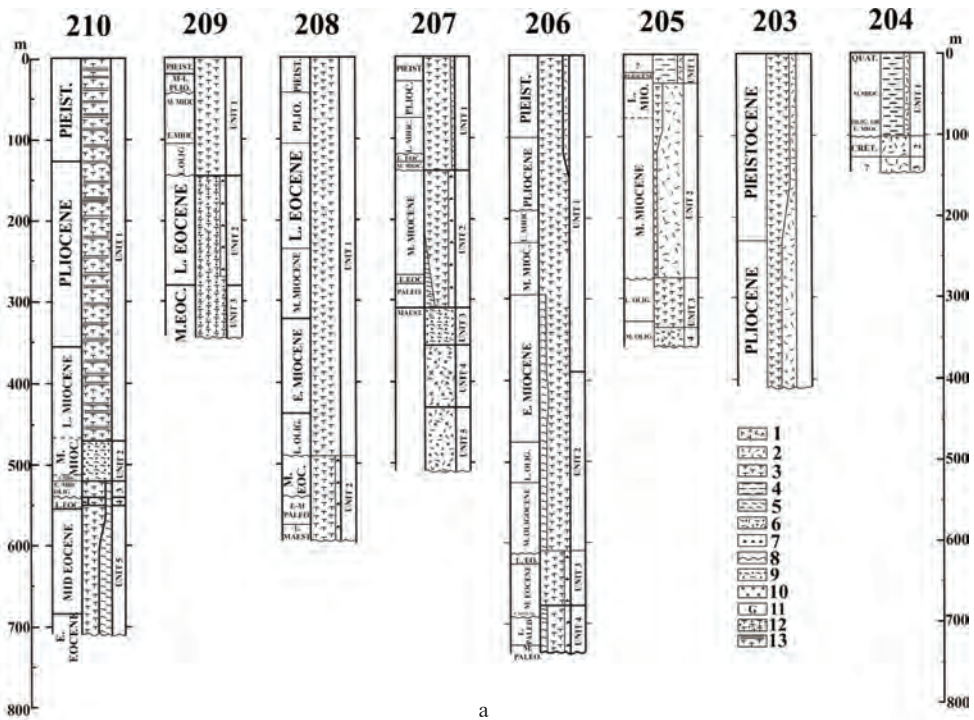
Залежи углеводородов можно предполагать и в элювиальных (щебнистых) горизонтах столовых останцов исключительно в силу их высоких коллекторских свойств. Локальным флюидоупором для них являются глинистые коры выветривания, возможно аналогичные вскрытой скв. 207 (рис. 6 а; [37]), а площадным — прослой плотного писчего мела в карбонатных илах верхней толщи мощностью 150 (склон хребта) — 700 м (днище трого). Своими низами она несогласно (трансгрессивный комплекс) налегает на подстилающую контрастную толщу в окрестностях палеосуши (Г-19, 20, 40 на рис. 4 а, б).

Таким образом, метод НСП МОВ на частотах 110-150 Гц вполне пригоден для изучения не только геологического строения, но и газоносности батиаля и абиссали Пацифики (сейсмические аномалии типа «залежь», газопроявления различной формы, сейсмостратиграфия). Кроме того, вслед за [14, 16], по материалам НСП МОВ в районе трого Беллона можно говорить о новой океанической (Тасмановой) нефтегазонасной провинции. Вместе с тем, с учетом материалов обзора открытых нефтегазовых месторождений на подводных континентальных окраинах Австралии и Новой Зеландии [12, 13] ее видимо следует рассматривать как составную часть более крупной Австрало-Новозеландской нефтегазонасной мегапровинции.

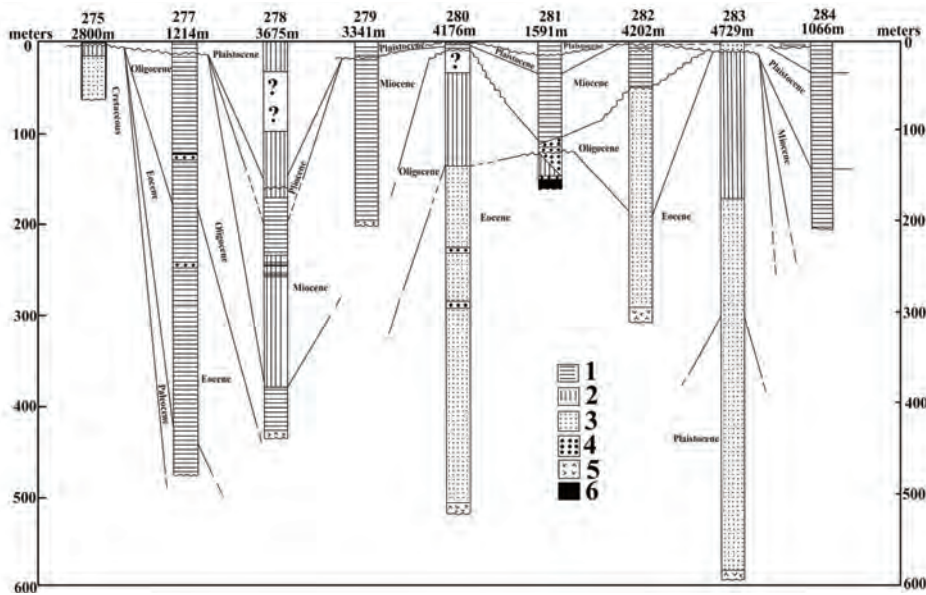
Обсуждение результатов

Отметим некоторые основные результаты переинтерпретации временных разрезов НСП МОВ на полигоне Н10-1 и анализа доступных материалов глубоководного бурения и геофизики на хребте Лорд-Хау, одном из крупнейших в Мировом океане, и во впадине Тасманова моря.

Тектоника. Сопоставимые (2–3 км) мощности чехла на восточном борту трого Беллона и в Новокаледонской котловине [3] показывают, что до среднего плейстоцена это был единый осадочный бассейн, ограниченный хребтами Лорд-Хау и Норфолк (краевые поднятия; рис. 3). Инверсия бассейна и заложение трого в среднем плейстоцене (пасаденская орогения по Г. Штилле), т.е. одновременно с тихоокеанскими глубоководными желобами [17] и, судя по рис. 2 б, были связаны с пластовыми, вероятно коровыми, срывами и скучиванием коры, причины которых остаются дискуссионными (конвергенция Австралийской и Тихоокеанской плит [8, 10, 28], задуговой спрединг [32], ротационная тектоника [23, 30, 31 и др.]). Коровые тектонические чешуи, ограниченные региональными надвигами, в рельефе выражены асимметричными хребтами Большой Водораздельный, Лорд-Хау, Западный и Восточный Норфолк, Тонга-Кермадек-Маккуори, формирующими Австрало-Новозеландский покровный мегадуплекс. Поскольку его западный, Большой Водораздельный хребет является частью Австралийской континентальной платформы, то приходим к выводу, что последняя видимо также является аллохтонной. Моноклинальное строение хребтов мегадуплекса, согласно [15, 19], позволяет предполагать срыв коровых чешуй в кайнозое, направленный к востоку—северо-востоку. Узость, вытянутость и структурное положение Ново-



а



б

Рис. 6. а – стратиграфические колонки 21 рейса б/с “Гломар Челленджер” [37]: 1 – базальт, 2 – вулканический пепел, 3 – карбонатный ил, 4 – глина, 5 – терригенная глина, 6 – туфогенный песчаник и конгломерат, 7 – фауна и кремни, 8 – стратиграфические перерывы, 9 – алевритистая глина (аргиллит) или глинистый алевролит с фауной, 10 – риолит, 11 – глауконит, 12 – биотерригенные илы, 13 – переслаивание биогенных илов и осадков с градационной текстурой; **б** – стратиграфические колонки 29 рейса б/с “Гломар Челленджер” [38]: 1 – карбонатный ил или пясчий мел, 2 – кремнистый ил, 3 – терригенные алеврит или глина, 4 – глауконитовый или терригенный песок, 5, 6 – базальтовый или метаморфический фундамент соответственно.

каледонской котловины ([3, 10, 32]; рис. 1 а, 3) перед фронтом предполагаемого регионального надвига Лорд-Хау указывают на ее аналогию с глубоководным желобом, а хребта — с двойной островной дугой, внутреннюю вулканическую дугу которой образуют гайоты и хребет Дампьер вдоль западного края хребта Лорд-Хау [2, 32, 35]. Судя по возрасту вулканогенных турбидитов скв. 593, система дуга-желоб существует возможно с эоцена. С этой точки зрения низкоскоростной (3 км/с) фундамент северного фланга дуги (рис. 2 б) можно трактовать как пакет покровов висячего крыла надвига Лорд-Хау, сложенного осадочными отложениями депоцентра инверсированного позднемезозойского бассейна.

Различие в асимметрии поперечных сечений Новокаледонской котловины и трога Беллон (сравнить рис. 3 и 4 а–в) говорит о заложении последнего на стыке двух тектонических кулис дуги Лорд-Хау. Иначе говоря, последняя эшелонирована по простиранию, что особенно заметно по батиметрии ее северного фланга [2, 3, 8]. Тот факт, что Альпийский правый сдвиг с амплитудой мел-кайнозойских смещений от 70 до 480 км закартирован только на Южном о-ве Новой Зеландии [4, 7], позволяет рассматривать его в составе динамопары (по А.И. Суворову) вместе с надвигом Лорд-Хау и/или как приповерхностное выражение последнего (складчатый надвиг с цилиндрическим сместителем [1, 34]). Заполнение Новокаледонского бассейна осадками в позднем мелу—раннем плейстоцене происходило с юга, что согласуется с батиметрией одноименной котловины [2] и компенсированностью восточной ветви бассейна, выходящей к проливу Кука (рис. 1 а). Его западная ветвь, обтекая выступ акустического фундамента (южная кулиса дуги Лорд-Хау) в привершинной части плато Челленджер [3], проникала в район трога Беллона с депоцентром вдоль восточного борта. Зоны выклинивания бассейна опознаются на хребтах Лорд-Хау и Норфолк (рис. 3, 6 а, б).

Нефтегазоносность. Тот факт, что на временных разрезах НСП ИМГиГ с частотой 110–150 Гц, отработанных на полигоне Н10–1 в Тасмановом море, в контрастных пачках фиксируются газопроявления (газовые столбы, окна, «нити» и др. [14, 16, 24]) и сейсмические аномалии, связанные с залежами углеводородов (в практике нефтегазовой разведки известны как аномалии типа «залежь» [33]), пожалуй, наиболее существенный результат данной работы. Не представлены надежным сейсмическим материалом лишь отражения, связанные с границами самих залежей углеводородов (газодняные, водонефтяные и/или газонефтяные контакты [24, 33]). По аналогии с ложем СЗ Пацифики [14] нефтегазоматеринскими на хребте Лорд-Хау, видимо, также являются рифей-палеозойские осадочные толщи раннего Тетиса, залегающие под мезозойскими траппами и прогретые теплом трения корового срыва. Хотя в рамках современных представлений [5, 12, 13 и др.] не исключена углеводородная подпитка аллохтонных масс Австрало-Новозеландского покровного мегадуплекса при дегазации его автохтона и подстилающей верхней мантии через трещиноватые зоны региональных надвигов покровного мегадуплекса (Австрало-Новозеландская нефтегазоносная мегапровинция).

Палеосуша. На палеосуше Лорд-Хау можно выделить меловой и палеогеновый (эоцен, олигоцен) этапы пенепленизации, разделенные трансгрессией мелкого моря в палеоцене [18]. Именно с последним связано формирование столовых останцов и контрастного горизонта-коллектора. Другой пример обширной палеосуши описан недавно в юго-западной части Восточно-Марианской абис-

сальной котловины (Пацифида [16, 20]), где шероховатые сейсмофации прибрежной пустыни позднего мела (толща В или опаковый горизонт) и облегающие их лессы палеогена-низов раннего миоцена (горизонт С) замещаются к югу от границы суша-море клином слоистых, мелководно-морских осадков позднего эпиконтинентального Тетиса (платформенный осадочный бассейн с углами падения от 2 (пустыня) до 50° (шельф и склон бассейна). Прибрежная пустыня по региональному субмеридиональному профилю НСП 114-119 (НИС «Проф. Гагаринский»-1989) прослежена до северной окраины Восточно-Марианской котловины и гор Мид Пасифик, за которыми находится абиссальный проход между котловинами Тускарора и Картографов со слоистыми (мелководно-морскими) фациями опакового горизонта [26].

Обширный массив палеосуши Пацифиды позднего мезозоя-раннего кайнозоя недавно описан по данным МОГТ, НСП и бурения на ложе СЗ Пацифики между поднятием Шатского и краевым валом Зенкевича (Хоккайдо [20, 22, 26]). Еще один массив обширной палеосуши Пацифиды шириной около 1000 км обнаружен в ЮЗ абиссальной котловине мористее желоба Тонга по материалам бурения скв. 204 (рис. 6а) и регионального профиля НСП Г-2 с границей суша-море близ его окончания в том же 10 рейсе НИС «Академик Александр Несмеянов» (положение профиля см. в препринте [9]). Эта палеосуша, вероятно, является частью Новозеландского микроконтинента в районе поднятия Чатем и трога Бантинги ([32]; рис. 1 а).

Следуя [16, 22], палеосуша Пацифиды в позднем мезозое-раннем кайнозое занимала огромные площади в регионах Западной Пацифики, что позволяет предполагать более молодой, средне-позднекайнозойский возраст подводных конических гор и гайотов, чем принято считать (в основном отделы мела—юры [9, 32, 36-38]). Вслед за Г.У. Менардом исследователи традиционно предполагают их вулканический генезис (лакколиты, подводные вулканы). Согласно [19] в результате гранитизации подтрапповых, рифей-палеозойских толщ раннего Тетиса молодые конические горы и абиссальные холмы на ложе Западной Пацифики формируют в основном гранитные протрузии, которые лишь местами сопровождается вулканическая деятельность (полигон Н10-2 в Магеллановых горах [16]). Таковы, в частности, небольшие вулканические конусы на вершинных бенчах гайотов, в том числе полигона Н10-1 (Г-24, 40 на рис.4а, в) или щитовые вулканические постройки на атоллах [16].

Выводы

Резюмируя представленные в статье материалы НСП МОВ 10 рейса НИС «Академик Александр Несмеянов» на полигоне Н10-1 в трог Беллона в южной части подводного хребта Лорд-Хау (Тасманово море) и результаты их перентерпретации, можно заключить, что трог заложился в среднем плейстоцене на стыке двух тектонических кулис дуги Лорд-Хау вдоль западной ветви Новокаледонского осадочного бассейна с депоцентром (свыше 2 км) на его восточном борту и зоной выклинивания — на западном (палеосуша Лорд-Хау). Инверсия бассейна и заложение трога Беллона вероятно связаны со срывом коровых чешуй и формированием Австрало-Новозеландского покровного мегадуплекса между Большим Водораздельным и Тонга-Кермадек-Маккуори моноклинальными

хребтами. Особо отметим признаки газоносности осадочного чехла на палеосуше Лорд-Хау (газопроявления и сейсмические аномалии типа «залежь» в зоне выклинивания прибрежно-морских осадков позднего эоцена-раннего олигоцена и в элювиальных горизонтах денудационных останцов позднемелового пенеплена) как новой нефтегазоносной провинции Пацифики или часть Австрало-Новозеландской нефтегазоносной мегапровинции.

Автор благодарен кандидатам геолого-минералогических наук В.Э. Кононову и В.Н. Агееву, известным специалистам по нефтегазовой геологии и многоканальной сейсморазведке Северного Сахалина, за консультации по сейсмическим аномалиям типа «залежь» на палеосуше Лорд-Хау, а М.В. Сеначину – за компьютерную подготовку графики статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ажгирей Г.Д. Структурная геология. М.: Изд-во МГУ, 1956. 439 с.
2. Батиметрическая карта Мирового океана. 1:10000000. М.: ГУГК при СМ СССР. 1977.
3. Бенц Ф. Геология южной части хребта Лорд-Хау, юго-западная часть Тихого океана. Геология континентальных окраин. М.: Мир, 1978. 2. С. 242–254.
4. Буртман В.С. Новозеландская горизонтальная флексура и Альпийский сдвиг. Мезозойские и кайнозойские структурные зоны запада Тихоокеанского тектонического пояса. М.: Наука, 1965. С. 128–153.
5. Валяев Б.М., Дрёмин И.С. Дегазация Земли и природа процессов нефтегазонакопления (изотопно-геохимические и геодинамические аспекты). *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2015. № 2. С. 33–49.
6. Васильев Б.И., Чой Д.Р., Мишкина И.В. Геология океанов и морей вокруг Австралии. Геологическое строение и происхождение Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 72–84.
7. Гриндли Дж. У. Новая Зеландия. Мезозойско-кайнозойские складчатые пояса. М.: Мир, 1970. 2. С. 11–46.
8. Дюбуа Ж., Равен К., Обертен А. и др. Континентальные окраины вблизи Новой Каледонии. Геология континентальных окраин. М.: Мир, 1978. 2. С. 226–241.
9. Жигулев В.В., Пущин И.К., Старшинова Е.А. и др. Геолого-геофизические исследования юго-западной части Тихого океана. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 1988. 44 с.
10. Кац Г.Р. Континентальные окраины в юго-западной части Тихого океана. Геология континентальных окраин. М.: Мир, 1978. 2. С. 255–274.
11. Кеннет Дж.П. Морская геология. В 2-х томах. М.: Мир, 1987. 781 с.
12. Краюшкин В.А. Небиогенная природа гигантского газонефтегазонакопления на мировом континентальном склоне. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2013. № 4. С. 29–45.
13. Краюшкин В.А., Ключко В.П., Гусева Э.Г., Масляк В.А. Успехи нефтегазоразведки на континентальных склонах Австралии и Новой Зеландии. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2012. № 1. С. 88–102.
14. Ломтев В.Л. Газоносность ложа СЗ Пацифики. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2014. № 1. С. 69–80.
15. Ломтев В.Л. К диагностике пластовых срывов. Общие и региональные проблемы тектоники и геодинамики. Мат-лы ХLI Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 2008. 1. С. 508–512.
16. Ломтев В.Л. К строению Магеллановых гор (ЮЗ Пацифика). *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2009. № 4. С. 40–52.
17. Ломтев В.Л. Методы датирования глубоководных желобов. Геология дна Тихого океана и зоны перехода к Азиатскому континенту. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 105–111.
18. Ломтев В.Л. Новые данные о строении трога Беллона (Тасманово море). Строение земной коры и перспективы нефтегазоносности в регионах северо-западной окраины Тихого океана. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2000. 2. С. 135–149.
19. Ломтев В.Л. Новые данные по тектонике и магматизму СЗ Пацифики. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2008. № 4. С. 93–105.

20. Ломтев В.Л. Особенности строения и формирования мезокайнозойского чехла прикурильской части ложа СЗ Пацифики. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2015. № 4. С. 32–45.
21. Ломтев В.Л., Кругляк В.Ф., Савицкий А.В. Геологическое строение, история геологического развития в неогене и направление нефтепоисковых работ в северной части Татарского трога. Геология и стратиграфия кайнозойских отложений Северо-Западной Пацифики. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. С. 63–69.
22. Ломтев В.Л., Патрикеев В.Н., Сергеев К.Ф. и др. Пацифида, Тетис и Пацифика. Геодинамика, геология и нефтегазоносность осадочных бассейнов Дальнего Востока России. Доклады междунауч. симп. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2004. Т. 1. С. 131–144.
23. Мельников О.А. Структура и геодинамика Хоккайдо-Сахалинской складчатой области. М.: Наука, 1987. 95 с.
24. Мудрецов В.Б., Жильцов А.М. Аномальные сейсмоакустические зоны на северо-восточном шельфе о. Сахалин. *Тихоокеанская геология*. 1990. № 3. С. 108–112.
25. Обстановки осадконакопления и фации. В 2-х т. М.: Мир, 1990. 732 с.
26. Патрикеев В.Н. Атлас сейсмических разрезов северо-западной плиты Тихого океана. М.: ГЕОС, 2009. 208 с.
27. Пушаровский Ю.М., Афремова Р.А. Очерк тектоники Новогвинейско-Новозеландского сектора Тихоокеанского кайнозойского тектонического кольца. Мезозойские и кайнозойские структурные зоны запада Тихоокеанского тектонического пояса. М.: Наука, 1965. С. 85–127.
28. Пушин И.К. Скучивание океанической коры в разных тектонических условиях. Геология дна Тихого океана и зоны перехода к Азиатскому континенту. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 22–26.
29. Сейсмическая стратиграфия. В. 2-х ч. М.: Мир, 1982. 846 с.
30. Тяпкин К.Ф. Новый взгляд на гетктогенез, обусловленный изменением положения тектоносферы Земли относительно оси ее вращения. *Геол. и полезн. ископ. Мирового океана*. 2014. № 1. С. 5–19.
31. Филатьев В.П. Ротационный режим Земли – как основа планетарной тектоники. Строение, геодинамика и металлогения Охотского региона и прилегающих частей Северо-Западной Тихоокеанской плиты: мат-лы междунауч. симп. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2002. 1. С. 266–267.
32. Хаин В.Е. Региональная геотектоника. Океаны. Синтез. М.: Недра, 1985. 292 с.
33. Хведчук И.И., Агеев В.Н., Рабей И.В. и др. Прогнозирование нефтегазоносности на акваториях. М.: Недра, 1988. 168 с.
34. Хиллс Е. Очерки структурной геологии. М.: ИЛ, 1954. 174 с.
35. Cullen D.J. A tectonic analysis of the South-West Pacific. *New Zealand Jour. of Geol. and Geoph.* 1970. 13, No 1. P. 7–20.
36. Kennet J.P. et al. Initial Core Descriptions of the Deep Sea Drilling Project. Leg 90. Tasman Sea. California, 1983. 275 p.
37. Burns R.E. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. 21. Washington: U.S. Government Printing Office, 1973. 931 p.
38. Kennet J.P. et al. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. 29. Washington: U.S. Government Printing Office, 1974. – 1197 p.
39. Kroenke L.W., Dupont J. Subduction-obduction: a possible north-south transition along the west of the Three Kings Ridge. *Geo-Marine Letters*. 1982. 2/1. P. 11–16.

Статья поступила 14.06.2016

В.Л. Ломтев

ДО БУДОВИ ТРОГУ БЕЛЛОНА (ХРЕБЕТ ЛОРД-ХАУ, ТАСМАНОВО МОРЕ)

За даними НСП і буріння розглядаються особливості будови трогу Беллона. Він залягав у середньому плейстоцені між двома кулісами дуги Лорд-Хау на півдні Новокаледонського пізньокрейдового-ранньочетвертинного басейну з депоцентром (2–3 км) на східному та зоною виклинцювання на західному борті трогу (палеосуша Лорд-Хау). Досліджені сейсмо-

стратиграфія, сейсмофації, обстановки осадонагромадження. Поклади газу передбачаються в прибережних осадах пізнього еоцену-раннього олігоцену і в елювіальних горизонтах останців палеосуші.

Ключові слова: Тасманово море, хребет Лорд-Хау, трог, чохол, басейн, насув, зрив, палеосуша, газ.

V.L. Lomtev

TO THE STRUCTURE OF BELLONA TROUGH (LORD HOWE RIDGE, TASMAN SEA)

The Bellona trough structure are considered from continuous seismic and drilling data. It form in the Middle Pleistocene between two echelons of the Lord Howe arc in a southern New Caledonia, Late Cretaceous – Early Pleistocene basin with a depocenter (2–3 km) on the eastern trough slope and wedge-out zone on the western trough slope (Lord Howe paleoland). Seismostratigraphy, seismofacies, environments of deposition are analysed. Gas fields may be found in a Late Eocene-Early Oligocene seacost sediments and eluvium horizons of buttes of the paleoland.

Key words: Tasman Sea, Lord Howe ridge, trough, cover, basin, thrust, glide, paleoland, gas.