

Бембель Р.М., Мегеря В.М., Бембель С.Р.

**ГЕОСОЛИТОНЫ:
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛИ,
КОНЦЕПЦИЯ РАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ**

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко второму изданию.....	5
Введение.....	6
1. Роль геосолитонов во Вселенной и на Земле.....	8
1.1. Космологические аспекты геосолитонной концепции.....	8
1.1.1. Анаксимандров вопрос.....	8
1.1.2. Концепция Ярковского–Кэри.....	9
1.1.3. «Хочешь жить – умей вертеться».....	9
1.1.4. Геосолитоны вращают космические тела.....	10
1.1.5. Гравитация как мера сопротивления геосолитонному излучению.....	12
1.1.6. Геосолитонная концепция парадокса вращающихся моментов Солнечной системы.....	14
1.1.7. Строение и состав ядра космических тел.....	14
1.1.8. Краткое резюме.....	15
1.2. Геологические процессы и строение Земли на основе геосолитонных представлений ...	15
1.2.1. Поле давления.....	18
1.2.2. Три геохимических стадии формирования вещества.....	20
1.2.3. Континенты и океаны.....	22
1.2.4. Термодинамика газов в геосолитонной концепции Земли и Солнца.....	24
1.2.5. Геосолитонная концепция землетрясений.....	25
1.2.6. Геосолитонный диапиризм и складкообразование.....	28
1.2.7. Генезис соленосных и глинистых локальных образований.....	29
1.2.8. Пространственная миграция очагов геосолитонной активности.....	30
1.2.9. Вулканы и вулканизм в геосолитонной концепции.....	36
1.2.10. Горообразование и формирование поверхности Земли.....	38
1.2.11. Неогеосолитонный механизм неотектонических процессов.....	42
2. Геосолитонный механизм в физических полях.....	45
2.1. История вихревых моделей в физических полях.....	45
2.2. Принципы Гёделя и общая теория поля.....	46
2.3. Кольцевые вихри и геосолитоны Земли.....	47
2.4. Турбулентность в твердых телах.....	47
2.5. Торсионные поля и физика вакуума.....	49
2.6. Геосолитоны в геофизических полях.....	51
2.7. Проявления геосолитонного механизма в геофизических полях.....	55
2.8. Гравитационное поле, как индикатор геосолитонной активности.....	55
2.9. Геосолитонные процессы в магнитном поле Земли.....	64
2.10. Геосолитонные процессы и их последствия в электроразведочных материалах.....	69
2.11. Проявления геосолитонной дегазации в тепловых полях.....	76
2.12. Геосолитоны в сейсмологии и сейсморазведке.....	77
3. Геосолитонная дегазация Земли.....	79
3.1. Газовое дыхание Земли.....	79
3.2. Формирование вещества внутри Земли.....	80
3.3. Дегазация как самоорганизация геологических процессов.....	81
3.4. Рождение кислорода и инверсия термодинамических процессов.....	83
3.5. Водородная дегазация Земли.....	84
3.6. Геосолитонная дегазация и кондиционеры планеты.....	88
3.7. Магнитный кондиционер.....	94
3.8. Ионосферный кондиционер.....	95
3.9. Геосолитонная дегазация и природные катастрофы.....	96
3.10. Наводнения и тайна Байдраг-Гола.....	99
4. Геосолитонная концепция месторождений углеводородов.....	102
4.1. Основной принцип рационального природопользования.....	102

4.2. Споры о происхождении нефти.....	102
4.3. Геосолитонные воздействия и порождаемые ими процессы.....	103
4.4. Элементы геосолитонной концепции образования нефти в высказываниях ученых.....	104
4.5. Необходимость смены теоретических основ образования залежей углеводородов.....	108
4.6. О природе чрезвычайной локализации богатых месторождений.....	109
4.7. Геосолитонные «катализаторы» генерации углеводородов.....	111
4.8. Пространственные свойства субвертикальных зон деструкции и их связь с залежами углеводородов.....	114
4.9. Тепловые эффекты геосолитонных процессов вблизи СЗД, оказывающие влияние на климат и на генерацию углеводородов.....	116
4.10. Клиноформы, ачимовские отложения и геосолитонный механизм.....	119
4.11. Геосолитонное происхождение линейных кор выветривания в фундаменте и их нефтеперспективность.....	121
4.12. Оценка пространственных форм СЗД в Среднем Приобье.....	122
4.13. Геосолитонный механизм формирования ловушек углеводородов.....	128
5. Поиски и разведка сложнопостроенных месторождений углеводородов на основе геосолитонной концепции Земли.....	134
5.1. Смена концептуальных основ нефтегазовой геологии – основа для развития экономики России	134
5.2. Природа и особенности сложнопостроенных месторождений углеводородов.....	135
5.3. Особенности методики поиска и разведки месторождений УВ на базе геосолитонной концепции.....	144
5.4. Особенности проявления геосолитонного механизма в зоне сочленения Урала и Западной Сибири.....	147
5.5. Геосолитонная модель формирования аномальных разрезов баженовской свиты на площадях среднего Приобья.....	150
5.6. Геосолитонная интерпретация результатов комплексных геофизических исследований при нефтепоисковых работах в палеозойских отложениях на Ханты-Мансийской площади	152
5.7. Возможности изучения пород фундамента ЗСН по данным МТЗ и геосолитонной интерпретации.....	157
5.8. Малоразмерные аномалии и вихревая структура геофизических полей как признаки геосолитонного механизма формирования месторождений.....	160
5.9. Перспективы развития геофизических исследований при нефтегазопоисковых и разведочных работах в Западной Сибири.....	164
6. Повышение эффективности топливно-энергетического комплекса на базе новой парадигмы и геосолитонной концепции.....	167
6.1. Философские основы смены парадигм.....	167
6.2. Пути повышения эффективности и рентабельности разработки нефтегазовых месторождений.....	172
6.3. Реанимация истощенных разрабатываемых месторождений УВ на основе новых геологических концепций и современных методов геофизической разведки.....	174
6.4. О структуре нефтяных полей месторождений Краснотуркменского свода (Западная Сибирь) на основе геосолитонной концепции.....	177
6.5. Возможности трехмерной сейсморазведки для доразведки геологического строения на Умсайском нефтегазовом месторождении (Западная Сибирь)	181
6.6. Трехмерная сейсморазведка и геосолитонная интерпретация с целью уточнения строения залежей нефти в северной части Самотлорского месторождения.....	184
6.7. Геосолитонная интерпретация результатов метода 3D-сейсморазведки при уточнении геолого-промысловых моделей на Северо-Хохряковском и Западно-Варьганском месторождениях.....	190
6.7.1. Северо-Хохряковское месторождение.....	190

6.7.2. Западно-Варьеганское месторождение.....	196
6.7.3. Выводы.....	203
6.8. Геосолитонная интерпретация результатов 3D-сейсморазведки и перспективы нефтегазоносности на Западно-Алехинской площади Сургутского свода.....	203
6.9. Многоэтажные и малоразмерные системы залежей углеводородов как резерв ресурсной базы.....	211
6.10. Перспективные направления поисково-разведочных и «реанимационных» работ на XXI век.....	215
Заключение.....	218
Литература.....	219

ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ

«Каждый видит только то, что у этого человека уже есть в сознании» - так говорил Эммануил Кант. Мы разделяем этот философский взгляд и, поэтому, для популяризации новой геосолитонной концепции Земли и Вселенной, практики нефтегазовой области мы постарались дать более широкое обоснование того общего мировоззрения, которое на наш взгляд способствует более крупному успеху в отрасли.

Новое, «глубинное» видение геологического строения Земли, месторождений полезных ископаемых реализуется главным образом через геофизические поля. Следовательно, безусловным лидером в практическом осуществлении новой геологической парадигмы являются геофизические компании, овладевшие новейшим технологическим оборудованием и использующие его в рамках новых геофизических концепций.

Данная монография подготовлена благодаря моральной и материальной поддержке ОАО «Хантымансийскгеофизика». Все трое соавторов в течение длительного времени работали или продолжают работать в ОАО «Хантымансийскгеофизике».

При написании текста и шести глав монографии участие каждого из соавторов:

Бембель Р.М. – главы 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Мегеря В.М. – главы 2, 3, 4, 5.

Бембель С.Р. – главы 2, 3, 4, 6.

Общая редакция, введение и заключение – Бембель Р.М.

Авторы выражают благодарность за понимание и поддержку генеральному директору ОАО «Хантымансийскгеофизика» Муртаеву.

ВВЕДЕНИЕ

Уже более 6000 лет в мире мудрецов передается из поколения в поколения одна древняя индийская притча о слоне и слепых мудрецах:

- Подошли к слону слепые мудрецы, и первый из них ухватил слона за бивень, второй – за хвост, третий - за ... (далее можно еще долго перечислять отдельные органы слона, каждый из которых ухватил каждый слепой мудрец). Мудрецы, как и полагается мудрецам по их статусу, тщательно и мудро обследовали свои объекты, и каждый сделал свое научное заключение. Первый сказал: «Слон – это мертвый камень», второй сказал: «Слон – это веревка», третий... (и т.д.).

Мораль притчи: никогда слепые мудрецы не смогут понять, что перед ними живой слон.

Целостные объекты в Мироздании, во Вселенной, в Солнечной системе и на Земле аналогичны слону из древнеиндийской притчи, а современные ученые, занимающиеся отдельными науками, чаще всего напоминают слепых мудрецов.

Разделение целостного натурфилософского подхода к познанию Природы в средние века привело к рождению второй, аналитической, фазы в эволюции познания природы и к быстрому «размножению» большого числа узких направлений, называемых науками и их научными направлениями. Аналитическая фаза была предопределена необходимостью углубленного познания отдельных детальных элементов Природы и поэтому выразилась в возникновении многочисленных специальных наук. Но за 500 лет большинство узких научных направлений так далеко оторвались от целостного восприятия Природы, что современные научные теории и концепции, представляющие апогей аналитической фазы познания, так же далеки от истины, как и «научные заключения» слепых мудрецов из древнеиндийской притчи.

Главной отличительной особенностью предлагаемой нами геосолитонной концепции является ее принципиально целостная связь с подавляющим большинством уровней Мироздания. Такой антифрагментарный подход к познанию Природы хотя и создает трудности в разработке взаимосвязанных и непротиворечивых концепций от микромира до Вселенной, но эти трудности вполне окупаются огромными возможностями приближения к истине. Вместе с тем, мы столкнулись еще с одной серьезной проблемой: целостная геосолитонная концепция вошла в острые противоречия со многими локальными теориями и представлениями, господствующими в современных науках.

Это вполне естественно и понятно, если вспомнить индийскую притчу. Мы старались дать корректное объяснение первопричин возникновения заблуждений в узких фрагментарных научных направлениях, породивших многие популярные представления, концепции и даже «теории». К сожалению, большинство из современных ошибочных концепций входят в утвержденные учебные программы средней и высшей школы, что только увеличивает опасные последствия от этих заблуждений в ближайшем будущем. Как остановить этот «полет в пропасть невежества»? Как вернуть познание Природы в целостное естествознание? Эти вопросы, на наш взгляд, являются самыми актуальными для нашей цивилизации.

Предлагаемая геосолитонная концепция может рассматриваться как один из вариантов такой попытки целостного изучения Природы. Насколько удачной является эта попытка? Об этом судить не нам, а тем, кто придет после.

Объединение космологических, глобальных геологических и нефтегазовых проблем в рамках одной монографии представляется нам принципиально важным и необходимым для целей успешного продвижения к целостному и системному пониманию многих законов природы, аспектов теории в геологии и нефтегазовой ее части. Без хорошей теоретической основы нам кажется бессмысленной и экономически убыточной любая практическая деятельность в сфере поисков, разведки и разработки месторождений углеводородов. «Нет ничего практичнее хорошей теории», - так говорили мудрецы во все исторические времена. Поэтому в любой практической деятельности присутствует осознанная или неосознанная теоретическая основа.

Практика и ее результаты являются лишь критерием степени совершенства теории. Современные практические результаты нефтегазовой отрасли выявили целый ряд недостатков общепринятых теоретических основ во всем комплексе поисков, разведки и разработки. Поэтому обновление этих теоретических основ на базе предлагаемой нами геосолитонной концепции, вероятно, позволит существенно улучшить многие стороны в практической нефтегазовой отрасли.

Новая концептуальная основа (новое понимание сущностных элементов теории и практики) влечет за собой обновление технологий и систем приоритетов в научной, экономической, социальной, политической и образовательных сферах. Обо всем этом следует помнить при целостном подходе к разрешению проблем.

Известный австралийский геолог Кэрри У.С. в свое время очень удачно сказал: «Чтобы понять, как устроена Земля, надо сначала понять, как устроена Вселенная» [74]. Предлагаемая в настоящей монографии новая концепция геосолитонного строения Земли распространяется на свойства Вселенной. Если механизм, регулирующий эволюцию нашей Вселенной, совпадает, близок и родственен свойствам любых космических тел, тем более этот механизм может быть принят и для планеты Земля. Начнем рассмотрение понятия геосолитонный механизм, прежде всего, с космологических аспектов применения геосолитонов.

Сама по себе геосолитонная концепция представляется нам, как продолжение развития идей, зарекомендовавших себя в прошлых геосинклинальных концепциях эволюции Земли. К сожалению, в конце 20-го века, эта геосинклинальная концепция была отодвинута в тень и вместо нее была предложена ныне модная литосферная тектоника плит. Мы считаем, что в данной книге, данном направлении, будем называть геосолитонным направлением эволюции Земли и Вселенной, все-таки мы попытаемся восстановить, на наш взгляд, геологическую истину, возродим геосинклинальные идеи. Совершенно по-новому будет представлена в данной монографии модель образования углеводородов, в которой будет сочетаться органическая и неорганическая теории происхождения нефти. Вместе с тем, геосолитонная концепция происхождения углеводородов будет принципиально отличаться от той и от другой теорий образований месторождений. Главное же отличие новой геосолитонной концепции образования месторождений углеводородов предлагаемой нами геосолитонной концепции заключается в том, что сам механизм образования вещества и энергии во Вселенной, Солнце, Земле связан с механизмом концепции Ярковского, она будет изложена позже. Сам механизм Ярковского предлагает восстановление вещества и энергии внутри живых космических тел, к которым мы относим большинство живущих во Вселенной крупных космических тел. Итак, происхождение природных ресурсов в рамках предлагаемой геосолитонной концепции связаны с идеями Ярковского, Вернадского (с его открытием геосолитонной дегазации Земли). Первым человеком, утверждавшим, что внутренние геологические процессы нашей планеты развиваются, прежде всего, благодаря дегазации Земли. Мы продолжаем идею великого ученого Вернадского, его ученика Кропоткина, о том, что процессы газовой дегазации Земли являются определяющими во всех тектонических процессах, геологических процессах, определяющих состояние климата, регулирующие все главные условия для существования человечества, вот все в данном направлении попытаемся осветить в данной монографии.

Ну и одно из важнейших направлений, которое будет рассмотрено в данной монографии, связано с глубоким теоретическим обоснованием происхождения природных катастроф. В основе большинства природных катастроф положены в данной монографии процессы геосолитонной дегазации. Как видим, принцип геосолитонной дегазации, являясь определяющим, может объединить на одной единой теоретической основе целый комплекс вопросов, как космологических образования материи, образования вещества, энергии, формирования месторождений полезных ископаемых, формирования морей и океанов, так же месторождений нефти и газа.

1. РОЛЬ ГЕОСОЛИТОНОВ ВО ВСЕЛЕННОЙ И НА ЗЕМЛЕ

1.1. Космологические аспекты геосолитонной концепции

Чтобы лучше осознать космологическую первопричину геосолитонов, необходимо обратиться к наиболее древним вопросам натурфилософии, самой ранней фазе познания законов Природы. С доисторических времен каждый человек, созерцавший звездное небо, задавался вопросом, как возникают системы звезд, откуда, зачем и куда потом уходят.

1.1.1. Анаксимандров вопрос

Еще в 546 году до н. э. древнегреческий мыслитель Анаксимандр в своем философском сочинении «О природе» сформулировал проблему, получившую позднее название «Анаксимандров вопрос». Анаксимандр исходил из идеи о высшем начале (*arhe*) всех вещей. Это *arhe* порождает их всех из себя, содержит их всех в себе и объемлет со всех сторон. Задавшись вопросом о том, каким же должно быть такое высшее начало всего и всех вещей, Анаксимандр пришел к убеждению, что таковым может быть только самое беспредельное нечто во Вселенной, названное им «апейрон».

Что же такое «апейрон» Анаксимандра? И каковы механизмы его материализации с последующей эволюцией, и механизм дематериализации вещей с возвращением их обратно в «апейрон»? За прошедшие более чем 2,5 тысячи лет в основном было только два варианта, которые нельзя даже отдаленно принять за ответы на «Анаксимандров вопрос».

Первый вариант – креационистский: все создал Бог из ничего и все Он может «прибрать». Механизмы материализации и дематериализации, являясь прерогативой Бога-Творца, даже и не обсуждаются в естествознании.

Второй вариант – современный, наиболее широко признанный: все было всегда после Большого Взрыва зародыша Вселенной. Во втором варианте, как и в первом, тоже отсутствуют главные ответы на «Анаксимандров вопрос»: из чего и как (по каким законам) образовалось вещество зародыша Вселенной?

Поиск ответа на «Анаксимандров вопрос» приводит к проблеме возникновения галактик, Солнечных систем, звезд, планет, в том числе нашего Солнца и нашей Земли.

Концепция Большого Взрыва стоит в одном ряду с моделями Канта-Лапласа и Шмидта-Ландау, и принципиально не отличается от них, так как во всех этих концепциях материя (вещество и энергия) Вселенной считается изначально заданной. В середине XX века почти все «научные» представления сошлись на том, что Вселенная, Солнце и Земля постепенно «стареют», так как благодаря второму закону термодинамики энтропия всех систем возрастает. Перспектива «тепловой смерти» Вселенной и Земли, вытекающая из всех этих концепций, представляется не только чрезвычайно пессимистичной, но и, к счастью, ошибочной. Согласно концепции «тепловой смерти», считалось во всех их разновидностях и вариантах, что с момента первоначального разогрева развитие Земли и Солнца шло по линии потери невозобновляемой исходной энергии (динамической, химической, радиоактивной и т.д.), к остыванию и уплотнению. В результате у Земли сформировалась твердая кора, теплые морские бассейны и углекисло-азотная атмосфера. И только через 3 млрд. лет вследствие возникновения зеленое водного биоса в атмосфере стал синтезироваться молекулярный кислород, что стимулировало ускоренное развитие живых организмов и человека.

Возникает некоторое парадоксальное состояние: Земля умирает, а жизнь на Земле, наоборот, расцветает и совершенствуется. Этот парадокс «научных» концепций стараются обычно не замечать. Но такая «страусиная линия поведения» (говорят, что страус прячет голову в песок, чтобы не видеть надвигающейся смертельной опасности) не может быть признана разумной для современной науки и целостного естествознания.

1.1.2. Концепция Яркковского - Кэри

Но был и есть еще один естественнонаучный вариант ответа, в рамках которого уместно обсуждать геосолитонные механизмы во Вселенной: концепция И.О. Яркковского - У. Кэри.

В 1889 году (вторично, в 1912) русский профессор И.О. Яркковский в своей работе [129] предложил в качестве «апейрона» Анаксимандра рассматривать беспредельный космический эфир, заполняющий вакуум Вселенной, из которого в центрах космических тел возникает комплиментарная пара из элементов вещества и гравитационной энергии. Австралийский геолог У.С. Кэри, продолжая развивать концепцию И.О. Яркковского, сформулировал [74] так главный принцип концепции: «Все возникает из ничего (из вакуума) в виде пары близнецов (вещество и энергия), и все этими же парами может снова вернуться в ничто (в вакуум)».

$$\text{Вакуум} \rightleftharpoons m + E \quad (1)$$

Идея флуктуации вакуума как антиэнтропийного процесса впервые была высказана еще современником И.О. Яркковского австрийским физиком Л. Больцманом в 1877 году в форме «Аш-теоремы», ставшей вершиной учения Л. Больцмана о Мироздании. Своей «Аш-теоремой» он заявил, что «тепловая смерть Вселенной - блеф», ибо во Вселенной идут процессы, обратные второму началу термодинамики. В 1896 году Л. Больцман выдвинул математические возражения против концепции, господствовавшего в конце XIX века, энергетизма В. Освальда и доказал неизбежность атомистики вещества.

Этот спор между двумя концепциями (атомистики Л. Больцмана и энергетизма В. Освальда) разрешили И.О. Яркковский и У. Кэри, объединив вещество и энергию в единую комплиментарную (взаимодополняющую) дуальную систему. Фактически И.О. Яркковский продолжил развитие идей Л. Больцмана, поднявшись на более высокую ступень понимания флуктуации вакуума, когда указал, что в центрах некоторых космических тел может происходить смещение флуктуаций в сторону возникновения материи (вещества + энергии). Если углубиться еще в сторону возникновения идей о двойственности материи, то следует вспомнить мудрого Сократа, который в платоновском диалоге «Кратил» говорит: «Те, кто считает, что все находится в пути, полагают также, что большая часть вещей просто движется, и есть *Нечто Такое*, что проникает во все остальное, благодаря чему и возникает все рождающееся. Это *Нечто* есть также *самое быстрое* и *самое тонкое*: ведь иначе оно не могло бы проникнуть сквозь все идущее, не будь оно столь тонким, что его ничто не задерживает, и столь быстрым, что оно распоряжается остальными вещами так, как если бы они стояли на месте».

Итак, еще в Древней Греции было деление материи на вещество (это та «большая часть вещей», которая «просто движется», по Сократу) и на энергию поля (это то «*нечто*... самое быстрое и самое тонкое»). Более того, Сократ считал, что это последнее «*нечто*» является управляющей первопричиной и первоосновой, «благодаря чему и возникает все рождающееся». Фактически уже у Сократа, а позднее у И.О. Яркковского и У. Кэри, скрытно присутствует и третья управляющая Миром субстанция - информация. Согласно И.О. Яркковскому, в центрах вращающихся космических тел во Вселенной происходит образование вещества и гравитационной энергии из «эфира», то есть физического вакуума, что и приводит как к «рождающимся» объему и массе, так и к росту их гравитации, энергетической излучательности и самоорганизованности. И.О. Яркковский одним из первых обратил внимание на важнейший информационный и самоорганизационный признак – на вращение, то есть на торсионный характер информационной субстанции. Следовательно, процессами материализации из вакуума и дематериализации в вакуум управляют информационные торсионные поля.

1.1.3. «Хочешь жить – умей вертеться»

Хорошо известна народная поговорка: «хочешь жить – умей вертеться», таким образом, приобретает фундаментальный космологический смысл. От умения «вертеться» космического тела, то есть от совершенства его системы авторегулирования процесса вращения вокруг собственной оси и зависит его судьба: жить или умереть.

Кстати, космическая станция «Мир» была обречена на гибель из-за «неумения вертеться», тогда как Земля, обеспечивающая свое устойчивое вращение благодаря геосолитонному механизму, живет миллиарды лет. Прекрасным показателем безупречной работы механизма авторегулирования угловой скорости вращения Земли является поразительно высокая стабильность продолжительности одного оборота Земли вокруг своей оси в разных точках орбиты – отклонения не превышают 0,001 с при времени одного периода $24 \times 3600 \text{ с} = 86400 \text{ с}$, то есть отклонения от среднего времени одного оборота не превышают $10^{-7}\%$. Представляется абсурдной широко распространенная сегодня концепция о том, что столь высокая точность поддержания стабильной угловой скорости реализуется без каких-либо механизмов автоматического регулирования вращения Земли. Нами выдвигается гипотеза о том, что именно геосолитонный механизм обеспечивает эту стабильность и, следовательно, устойчивое существование и эволюцию нашей планеты. Управленческая, то есть информационная, функция геосолитонной функциональной системы Земли, (аналогично и для других долгоживущих космических тел) является, вероятно, наиболее важной хотя и совмещается с энергетическим обеспечением всех геодинамических процессов.

При этом количественное соотношение между энергией и массой вещества, возникающих по реакции И.О. Ярковского из физического вакуума в особых (сингулярных) точках Вселенной, определяется известной формулой О. Хэвисайда, опубликованной им в 1892 году, позднее, в 1905 году, эту же формулу опубликовал А.Эйнштейн.

$$E=mc^2 \quad (2)$$

В течение 50 лет после вывода формулы (2) в 1905 году А. Эйнштейн до конца своих дней искал ответ на мучивший его всю жизнь вопрос о том, почему между маленькой массой m и огромной энергией E столь значительный коэффициент пропорциональности – квадрат скорости света, то есть величина порядка $\sim 10^{17} \text{ м/с}^2$.

Ответ на вопрос А. Эйнштейна можно дать на основе геосолитонных представлений о механизмах излучения всех космических тел Вселенной.

В 1988 году У. Кэри предложил достаточно убедительное объяснение для столь значительного коэффициента c^2 в формуле Хэвисайда-Эйнштейна, указав на действие закона Хаббла внутри Познаваемой Вселенной. Но сама природа этих сил, отталкивающих космические тела друг от друга во Вселенной, не была рассмотрена У. Кэри. Ниже мы предлагаем свою гипотезу, объясняющую не только закон отталкивания Хаббла, но закон гравитации Ньютона.

1.1.4. Геосолитоны вращают космические тела

Продолжая развивать концепцию И.О. Ярковского, Э. Хаббла, У. Кэри и И. Ньютона, мы предлагаем в качестве концепции основного механизма, формирующего силы законов Э. Хаббла (открытого в 1929 году), законов Ньютона-Хаббла (предложенного У. Кэри в 1976 году) и закона тяготения И. Ньютона (открытого в 1666 году), использовать концепцию геосолитонного излучения всех космических тел. Схема предлагаемой нами геосолитонной концепции имеет следующий достаточно простой и понятный вид:

1) В центрах всех вращающихся и потому активно живых космических тел Вселенной протекают реакции Ярковского (1), смещающие флуктуацию вакуума в сторону его материализации, что и приводит к рождению геосолитонов – космических квантов, обладающих торсионной информацией, энергией и массой.

2) Смещение реакции (1) вправо может происходить только в тех случаях, когда рожденные геосолитоны удаляются из очага их рождения, проходя через космическое тело и излучаясь в открытый Космос. Возможно, что для этого и необходимо достаточно быстрое вращение тел, способное обеспечить «центрифугирование» геосолитонов.

3) Реактивная сила геосолитонного излучения направлена к центру Земли, Солнца и т.п., если геосолитонная трубка имеет прямое направление от центра тела в Космос. Поэтому ре-

активные силы геосолитонных излучений выполняют, по крайней мере, две функциональные нагрузки:

- создают крутящий момент, то есть вращают космические тела;
- уплотняют вещество в ядре.

Следовательно, теперь можно дать ответы на два вопроса:

Почему Земля, Солнце и т.п. вертятся? – Потому что реактивная сила геосолитонного излучения создает крутящий момент.

Почему плотность внутри Земли и Солнца возрастает от внешних оболочек к ее ядру? – Потому что за всю историю эволюции Земли и Солнца максимальное воздействие реактивных сил геосолитонных излучений были сосредоточены на центральную часть их ядер.

4) Сверхплотное состояние вещества внутри Земли (Солнца и т.п.) создает специфические проблемы для прорыва геосолитонов через эти сверхплотные геосферы. Сама Природа решает вариационную задачу, в которой отыскивается такая форма геосолитонов, которая обеспечивала бы оптимальный энергомассоперенос при минимальном сопротивлении плотных геосфер. Из нелинейной физики твердого тела известно, что оптимальное решение в подобных случаях всегда имеет форму тонкого вихревого импульса. Чем тоньше диаметр вихревой трубки, тем меньше энергозатраты на энергомассоперенос и тем меньше разрушительное воздействие на среду. Наименьшее количество вещества соответствует элементарным частицам – солитонам: протону и электрону, поперечный размер которых порядка 10^{-15} м.

5) Сверхуплотнение ядер космических тел неизбежно приводит к состоянию вырожденного, плазменного газа, имеющего давление в центре Земли ~3,5 млн. атмосфер, в центре Солнца ~2 млрд. атмосфер.

Вырожденный газ при сверхвысоких давлениях в центрах космических тел накладывает определенные ограничения на возможное физико-химическое и геодинамическое состояние, способное обеспечить устойчивую эволюцию звезд и планет. Помимо жесткой необходимости сверхтонких геосолитонных трубок, вихревой структуры геосолитонов и наиболее мало-размерных элементарных частиц – солитонов (протонов, электронов и фотонов), в эту же систему необходимых ограничений включаются сверхнизкие температуры, близкие к абсолютному нулю, и исключительно водородно-гелиевый химический состав ядер звезд и ядер планет.

6) Процесс прохождения геосолитонов из центра космических тел через последовательность глубинных геологических оболочек должен сопровождаться только такой последовательностью физико-химических, тектонических и геологических преобразований, которая не только приводит ко всем известным нам реальным параметрам и свойствам геофизических полей, но и обеспечивает надежное устойчивое существование планет и звезд.

7) Образование основного химического состава и его распределения по всему объему космического тела определяется также геосолитонным механизмом излучения. В самых внутренних геосферах (наиболее близких к центру) в сверхтонких вихревых геосолитонных трубках вначале происходит термоядерный синтез ядер гелия из вырожденного протонного газа. Диаметр субвертикальных термоядерных колонн вблизи центра ядер не превышает 10^{-14} м. Температура внутри этих реакторов может достигать до необходимых для термоядерных реакций величин ($\sim 10^7$ - 10^9 К), тогда как наружная температура во вмещающей толще близка к абсолютному нулю. Энергетическим источником, обеспечивающим столь грандиозные перепады термобарических условий внутри сверхтонких геосолитонных трубок, пронизывающих протонный газ, является, прежде всего, термоядерная энергия образования протонов из вакуума, которая на 2-3 порядка превышает энергию процессов при взрыве водородной бомбы. Это следует из формулы А. Эйнштейна $E=mc^2$ и из дефицита массы возникающих протонов, превышающей известный дефицит массы при взрыве водородной бомбы на 2-3 порядка.

Естественное падение плотности вещества по мере удаления от центра космического тела создает возможности для постепенного расширения диаметра геосолитонных трубок – термоядерных реакторов, что, в свою очередь, позволяет использовать избыточную энергию

материализации вакуума (формулы (1) и (2)) для термоядерного синтеза более тяжелых ядер химических элементов в более удаленных от центра геосферах.

Следовательно, основной набор химических элементов создается на каждом космическом теле за счет собственных внутренних источников. Возможно, что глубинный интервал отдельных трубчатых термоядерных реакторов охватывает почти весь диапазон глубин от центра до самой верхней оболочки, которую на Земле представляет земная кора.

8) По мере продвижения от центра к периферии температура внутри космических тел постепенно повышается, достигая своего максимума для звезд в их фотосфере, а для планет либо на границе мантии и земной коры, либо внутри земной коры этих планет.

И только в отдельных геосолитонных трубках на Земле максимальные температуры иногда достигаются в самых верхних частях земной коры за счет геосолитонной дегазации с повышенным содержанием глубинного протонного и водородно-гелиевого газа, имеющих отрицательный дроссельный эффект.

Такие точки выхода на поверхности планет, имеющих достаточно мощную и плотную кору, проявляются в форме вулканов или горячих источников воды (гидротермальных источников).

Внутри звезд, при отсутствии плотной коры, самые максимальные температуры имеют верхние части атмосферы звезд (фотосфера Солнца). Внутреннее ядро из сверхплотного и сверххолодного вещества плазмы и максимально высокая температура разряженной их атмосферы создают сбалансированные термобарические условия, обеспечивающие устойчивое и продолжительное существование звезд. Термоядерный синтез внутри звезд, очевидно, имеет весьма ограниченное значение (по сравнению с синтезом внутри планет), поэтому более 90-95% от всего веса звезды составляет водород.

Чем интенсивнее излучение звезд, тем интенсивнее и реактивная сила этого излучения, уплотняющая ядра звезд. И только при ослаблении яркости, то есть при уменьшении интенсивности излучения, начинает ослабевать уплотняющая ядро реактивная сила, что создает предпосылки для перехода звезды в состояние красного карлика с последующей «старостью» и «смертью» звезды. Таким образом, геосолитонное излучение звезд и планет уплотняет их ядра и поддерживает их вращение.

9) Для планет земного типа геосолитонное излучение в открытый космос в отличие от звезд, является существенно более холодным. Внутри земной коры почти во всех геосолитонных трубках (исключение составляют действующие вулканы и горячие гидротермы), отдаленно напоминающих сопла реактивного самолета, происходит термодинамическая инверсия дроссельного эффекта дегазации, выраженная в относительном охлаждении большинства расширяющихся газов в том самом узком термобарическом диапазоне, в котором на Земле существуют живые организмы.

Более того, без этого феномена термодинамической инверсии вряд ли могла существовать жизнь на нашей планете в столь ярком многообразии. Сам геосолитонно-термодинамический механизм, видимо, является одной из основных функциональных систем Земли, обеспечивающих согласованность всей совокупности геологических явлений и процессов, направленных на развитие и саморегуляцию жизни нашей планеты.

1.1.5. Гравитация как мера сопротивления геосолитонному излучению

Минимальное сопротивление геосолитонное излучение встречает вблизи экватора вращающихся космических тел, где максимальной величины достигают центробежные силы. Например, для Земли известно, что на экваторе суммарная сила притяжения Земли меньше, чем на полюсах на 5,2 Гала, хотя центробежная сила на экваторе составляет 3,4 Гала, а на полюсе – ноль.

Необъяснимыми современной теорией остается еще 1,8 Гала. По нашему мнению, это дополнительное уменьшение силы тяжести обусловлено эффектом самоорганизации геосолитонов, благодаря которому геосолитоны способны регулировать вращение планет и звезд, создавая благоприятные условия для их эволюции. Следует признать, что в проблеме геосо-

литонов больше вопросов, чем ответов. Но даже при отсутствии пока четких естественнонаучных теорий нельзя отмахиваться от известных фактов. Д.И. Менделеев считал, что лучше иметь первоначально нечеткую и даже ошибочную гипотезу, чем не иметь никакой. Геосолитоны, как и большинство солитонов, имеют вихревую организацию, что позволяет допускать у них существование информационных и энергетических торсионных полей. Кручение как одно из важнейших свойств Мироздания, лежит в основе современной концепции спин-торсионного взаимодействия (поля кручения, или торсионного поля).

Мы предлагаем величину гравитации рассматривать еще и как меру сопротивления космического тела прохождению через него геосолитонов в данном месте и в данное время. Изменяя внутреннюю структуру вещества вдоль траектории своего движения геосолитон способен управлять этим сопротивлением, то есть локальной величиной гравитации в данной точке.

Суть изменения структуры вещества заключается в направленной ориентировке векторов-спинов элементарных частиц. Спин-торсионное воздействие геосолитона направлено вдоль траектории его движения от центра планеты в открытый космос. Диаметр геосолитонной трубки, внутри которой происходит переориентация спинов, может быть настолько мал, что энергетические затраты геосолитона окажутся самыми минимальными. Именно вдоль этой геосолитонной трубки и происходят землетрясения, вулканы, изменения геоида и атмосферного давления, образуются месторождения и происходят всевозможные катастрофы.

Образно, так можно представить этот процесс, сравнив его с движением спецмашины скорой помощи по улице в час пик: по звуковому сигналу «скорой помощи» происходит такое изменение структуры движения транспорта, которое обеспечит прохождение «скорой» с минимальными потерями времени. Геосолитон – это тоже «скорая помощь», обеспечивающая выживание планеты.

Геосолитонная концепция легко объясняет расположение орбит планет и большинства естественных спутников в одной плоскости (плоскость эклиптики). При этом небольшие наклоны осей вращения планет относительно плоскости эклиптики позволяют не только обеспечить наилучшее управление с помощью геосолитонного механизма стабильностью планет на орбитах, но и создать сезонную смену геосолитонной активности, регулирующую сезонность погоды. Орбиты планет с большим углом наклона осей вращения являются чрезвычайно неустойчивыми. Например, если бы орбита Луны была бы перпендикулярна плоскости эклиптики, то Луна за очень короткий срок «упала» бы на Солнце. Возможно, что геосолитонный механизм не только стабилизирует орбиты планет в Солнечной системе, но и способен осуществлять перевод планет и их спутников на другие, более перспективные орбиты в процессе эволюции Солнечных систем.

Особое место занимает планета Уран, ось вращения которой наклонена на угол 98° . Возможно, что 15 спутников Урана и его система колец вносят какие-то свои отклонения в суммарную траекторию всей системы (Уран + 15 спутников + система колец), обеспечивая ее отдельную эволюцию.

Из-за значительной разницы скорости вращения экваториальной и полярных частей Солнца (один оборот совершается за 27 и 32 земных суток, соответственно) следует, что главные силы, поддерживающие вращение Солнца, включаются на его экваторе, где сила притяжения и сила сопротивления выходу геосолитонов значительно меньше, чем в полярных областях. Вероятно, эту разницу времени (в 5 земных суток) можно легко понять и объяснить большей геосолитонной активностью на экваторе Солнца. Геосолитоны, таким образом, поддерживают вращение Солнца за счет материализации вакуума (реакции Яковлевского), при которой образуются протоны, электроны и фотоны, излучаемые в форме солнечного ветра, и энергия, обеспечивающая силы излучения и вращения Солнца.

1.1.6. Геосолитонная концепция парадокса вращающихся моментов Солнечной системы

Геосолитонный механизм позволяет понять и объяснить еще один хорошо известный парадокс вращающихся моментов Солнечной системы. Современная астрономия не может объяснить факт многократного превышения величины суммарного вращающего момента планет над величиной вращающего момента Солнца. Этот факт находится в полном противоречии со всеми известными в космологии концепциями космогенеза и астрофизики. Сам факт необычайно высокой величины моментов орбитального вращения особенно малых планет земной группы наводит на мысль о существовании на этих планетах не только достаточно больших собственных энергетических источников, но и достаточно «умных» систем их управления. Вспомним еще раз: «Хочешь жить – умей вертеться!» Только геосолитонные механизмы, как управляемые функциональные системы планет (и, вероятно, их спутников), способны обеспечить устойчивое существование всей Солнечной системы и, вместе с тем, объяснить этот злополучный парадокс вращающихся моментов.

1.1.7. Строение и состав ядра космических тел

В последние 200 лет ряд ученых приходил к совершенно противоречивым выводам относительно внутреннего строения Земли и других планет. Прежде всего, следует выделить сторонников твердого состояния центра Земли, которых называем «регидистами». К их числу относят русского профессора А.А. Иовского (1828 г.), немецкого ученого Ф. Мора (1868 г.) и английского геолога Ч. Лайеля (1866 г.). Последний отрицал всякие представления о раскаленных недрах Земли. Аналогичных взглядов придерживался французский физик С.Д. Пуассон (1837 г.), английские физики В. Гопкинс (1839 г.) и В. Томсон (1867 г.).

Представления о твердом и холодном ядре планет и звезд вытекают из предлагаемой геосолитонной концепции. Твердое и холодное состояние ядра, сжатого реактивной силой геосолитонного излучения до плазмы с температурой около 0К, отдаленно совпадает с представлениями ученых XIX века.

Отдельно следует обсудить историю представлений о химическом составе ядра. В 1801 году немецкий геолог Г. Штеффенс, видимо, одним из первых высказал предположение о твердом металлическом составе вещества внутри Земли. Позднее гипотеза металлического ядра развивалась немецкими геологами К. Шмидером (1802 г.) и К. Гоффом (1824 г.). Основанием для этого послужили магнитные наблюдения. Стереотипное представление о связи магнитных свойств Земли с магнетизмом железа явилось первой предпосылкой для гипотезы металлического ядра. Второй предпосылкой явилась повышенная плотность внутренних слоев Земли относительно более низкой плотности земной коры. Третьей предпосылкой, которую поддерживали русские ученые Э.Ф. Хладин (1794 г.) и Д.И. Менделеев (1877 г.), были результаты химического анализа метеоритов, в которых преобладало никелистое железо. Впоследствии все эти предположения были развиты в научную гипотезу, ставшую господствующей в течение всего XX века.

Геосолитонная концепция отвергает эту «металлическую» гипотезу внутреннего строения Земли и планет. Сегодня все три выше упомянутых предпосылки легко опровергаются обилием новых фактов и закономерностей. Во-первых, магнитные свойства в особо крупных масштабах на Солнце, на Земле и в технических устройствах реализуются через вихревое движение заряженных элементарных частиц (электронов и протонов). Поэтому вихревой поток элементарных частиц в районе темных пятен на Солнце или в районе бермудского треугольника на Земле может создавать напряженность магнитного поля на несколько порядков превышающий напряженность любого железного магнита.

Большинство магнитных аномалий на Земле совпадает с местоположением геосолитонных трубок, количество которых можно исчислять миллионами. Даже сами так называемые магнитные полюса Земли, число которых остается неопределенным (от двух до восьми) являются всего лишь высокоамплитудными магнитными аномалиями в особых геосолитонных

трубках. Перемещение «магнитных полюсов» носит скачкообразный характер во времени, когда максимумы магнитного поля скачком перемещаются с одной геосолитонной трубки (или очага их повышенной концентрации) на другую.

В качестве альтернативы второй предпосылки В.И. Лодочников предлагал свою модель, согласно которой увеличение плотности пород с глубиной возможно за счет изменения их структуры (например, удельный вес антрацита – 1,7; графита – 2,25; алмаза – 3,51).

Наиболее плотным веществом в природе являются не железо, не никель, не платина и не иридий, а протонный газ при сверхвысоком давлении. Напомним, что плотность протона составляет 10^{17} г/см³. Протоны – это ионы водорода. Поэтому даже самое незначительное повышение содержания протонного газа в ядре планет и звезд приводит к значительному повышению плотности любого вещества. Протоны и электроны, согласно концепции Ярковского-Кэри, образуются из вакуума в ядрах вращающихся космических тел.

Наконец, третья предпосылка, никелистое железо, преобладающее в составе метеоритов, ввело ученых в заблуждение из-за ошибочного отождествления химического состава ядра планет и звезд с химическим составом метеоритов.

Еще в 1939 году советский геолог В.Н. Лодочников выступил с возражением по поводу сходства состава Земли с составом метеоритов. По его мнению, метеориты – это продукты извержения земных вулканов (а сейчас уже можно добавить: и не только земных, а и вулканов других планет и их спутников). Геосолитонная концепция поддерживает, развивает и делает более понятным большинство деталей гипотезы В.И. Лодочникова. Действительно, любое извержение вулкана следует рассматривать как геосолитонное излучение, обладающее такой мощной сконцентрированной энергией, что ее вполне достаточно для выброса горных пород в космическое пространство. Кроме того, следует вспомнить, что при этом самыми большими энергиями внутренней связи обладают именно железо и никель. А это означает, что при столь значительном, разрушающем ядра химических элементов воздействии могут сохраниться только железо и никель. Ядра остальных химических элементов превращаются в элементарные частицы. Поэтому преобладание в метеоритном веществе именно этих химических элементов указывает лишь на очень интенсивное разрушительное воздействие, которому подвергались горные породы при чрезвычайно сильных вулканических извержениях.

1.1.8. Краткое резюме

1. Геосолитонное излучение планет и звезд создает «космический эфир» или «космическое давление», которое является первопричиной далекодействующих сил закона Ньютона-Хаббла, согласно которому происходит взаимное отталкивание галактик и расширение Вселенной при больших расстояниях между космическими телами, или взаимное «притягивание» галактик (называемое Ньютоновским притяжением) при малых расстояниях между телами.

2. Реактивные силы геосолитонного излучения в Космос обеспечивают вращение космических объектов вокруг своей оси. Регулируемое вращение звезд, планет и их спутников стабилизирует их устойчивую эволюцию и существование.

3. Информационные компоненты геосолитонов в виде солитонов электромагнитного и солитонов торсионного поля, являются частью информационного поля Вселенной, обеспечивающего целостность, взаимосвязь и целенаправленность процессов во Вселенной.

1.2. Геологические процессы и строение Земли на основе геосолитонных представлений

По геофизическим данным в строении Земли выделяются несколько оболочек: атмосфера, земная кора, мантия и ядро. Традиционно предметом непосредственного изучения геологии являлись земная кора и подстилающий ее верхний слой мантии – литосфера. В новых геосолитонных представлениях, принципиально иным, более широким и более целостным

становится предмет геологии. Во-первых, приоритетной геологической оболочкой теперь является ядро, где зарождаются геосолитоны. Во-вторых, основные геологические процессы вместе с геосолитонными проходят от центра ядра, через мантию, земную кору и атмосферу, уходя в открытый космос. Поэтому, в разряд геологических процессов попадают не только процессы во всей мантии, ядре и земной коре, но и процессы в биосфере, атмосфере и окружающем Землю космическом пространстве.

Геосолитонные представления более тесно связывают природу геологических, биосферных, климатических, погодных и социальных процессов с глубинными процессами в ядре, мантии и земной коре, имеющими четко выраженные локальные свойства и мозаичное строение. Стихийные катастрофы и месторождения полезных ископаемых, горообразовательные и погодные процессы тоже теперь оказываются более тесно связаны друг с другом через геосолитонные механизмы.

Все виды геофизических полей приобретают существенно более изменчивый во времени и пространстве характер и закономерную динамику, так как являются проявлениями импульсно-вихревых геосолитонов в особых геосолитонных трубках Земли.

Во-первых, следует вспомнить формулу А. Эйнштейна $E=mc^2$, которая, по нашему мнению, определяет относительное соотношение массы вещества и энергии, рождающихся из вакуума и излучаемых (полностью или частично) через геосферы в космос. Огромный избыток энергии при очень незначительной массе вещества накладывает определенный характерный отпечаток на геологические процессы, строение Земли и химический состав различных оболочек разреза земной коры.

Наиболее логично предположить, что в самом центре ядра геосолитоны, представляющие нечто похожее на структурно-устойчивую, частицеподобную волну, образуют устойчивое соединение огромной порции энергии с предельно малой (для Земли и для Вселенной) массой вещества.

Наименьшей массой вещества, согласно современным представлениям, обладают три долгоживущие устойчивые элементарные частицы: фотон, электрон и протон. Все эти объекты, строго говоря, являются солитонами, а не частицами и не волнами.

Благодаря успехам молодой науки – солитоники (раздел физики о солитонах) сняты многие проблемы и парадоксы, восстановлены некоторые утерянные истины [106]. Проблема двойственности фотонов, электронов и протонов, которая существовала для физиков XX века из-за проявления у них одновременно корпускулярных и волновых свойств, теперь полностью разрешена через свойство солитонов, обладающих почти по определению этой дуальностью.

Проясняется теперь и начальный физико-химический состав вещества Земли, Солнца и любых других космических тел, в центре которых рождаются геосолитоны.

Итак, «на старте» (в ядре) геосолитоны, вероятнее всего, по физико-химическому составу представляют низкотемпературную плазму из трех типов солитонов (фотонов, электронов и протонов), при сверхвысоком давлении.

По мере удаления от центра Земли или Солнца на расстоянии, зависящем от термобарических условий в конкретном космическом теле, сначала, наряду с протонным и электронным газами, начинает возникать из плазмы их естественное химическое соединение, называемое водородом.

Отметим, чрезвычайно важный аспект, характеризующий ядра всех «живых» (то есть умеющих «вертеться») звезд и планет – абсолютное преобладание в ядре трех газов: протонного, электронного и водорода. Поэтому во внутренних ядрах звезд и планет, где давление достигает миллиардов или миллионов атмосфер, дегазация по чрезвычайно узким геосолитонным трубкам реально возможна только для электронов и протонов.

Отдельно необходимо рассмотреть возможные формы движения геосолитонов во внутреннем ядре, где преобладают сверхвысокое давление и избыток энергии. Интуитивно легко догадаться (другого пути познания нет, так как экспериментально это не проверить, а теории таких супернелинейных процессов или вообще не разработаны или представляются весьма

сомнительными), вспомнив формулу М. Планка для кванта (то есть солитона) электромагнитной волны (то есть фотона), что формой движения могут быть здесь только вихревые процессы с огромной угловой скоростью.

По М. Планку энергия кванта (фотона, солитона)

$$E=hw,$$

где h – постоянная Планка, w – круговая частота солитона.

При этом, если в форме вихря (бесконечно тонкого и достаточно длинного вдоль оси вращения) закрутятся электроны или протоны, то они образуют соленоиды (от греческого *solen* – труба и *eidos* – вид), по стенкам которых движутся заряженные частицы, а вдоль оси которых образуется сильное магнитное поле.

Когда подобные соленоиды достигают поверхности Солнца, то они создают темные пятна и вихревые магнитные поля, напряженность которых в тысячи раз превышает напряженность магнитного поля всей Земли. Вероятно, точно такие же соленоидные механизмы создают и на Земле все крупные и малые магнитные аномалии, как положительные, так и отрицательные. Знак магнитной аномалии зависит от преобладания протонов или электронов в вихревом процессе движения по соленоиду геосолитонной трубки, а также от левого или от правого вращения вихрей. Заметим, что на Солнце в среднем каждые 11 лет происходит смена знака полярности магнитного поля в периоды максимальной геосолитонной активности. Следовательно, для смены полярности магнитного поля совсем не требуется переворачивать ось вращения Земли или Солнца.

На основании упругих свойств Земли, оцениваемых по скорости распространения сейсмических волн, австралийский сейсмолог К. Буллен выделил в строении Земли ряд зон, дал им буквенные обозначения в усредненных интервалах глубин, которые широко используются в мире до настоящего времени. Дадим в схеме строения Земли по К. Буллину геосолитонную интерпретацию. В целом выделяются три главные области Земли: земная кора (слой А) – верхняя оболочка твердой Земли, мощность которой изменяется от 6-7 км, под глубокими частями океанов, до 40 км под платформами на континентах, до 70-75 км, под горными сооружениями.

Земная кора – это наиболее «рыхлая» часть твердой Земли. Поэтому средняя ее плотность около $2,8 \text{ г/см}^3$, а скорости продольных и поперечных волн здесь самые низкие, которые в самой нижней (наиболее плотной) ее части равны соответственно 6,7-7,4 км/сек и 3,7-3,8 км/сек.

В 1909 году сербский сейсмолог А. Мохоровичич выявил в подошве земной коры границу раздела, называемую теперь поверхностью Мохоровичича (границей Мохо). Граница Мохо выделяется по наиболее резкому скачку величин скоростей в Земле. Ниже границы Мохо, в верхней мантии скорости продольных волн возрастают до 7,9-8,2 км/с, но еще более резко возрастают скорости поперечных волн – до 4,5-4,7 км/с. Действительно, скорости продольных волн возрастают на 8-18%, тогда как скорости поперечных на 2-24%. По некоторым публикациям плотность горных пород тоже увеличивается резко при переходе от земной коры к мантии от $2,8 \text{ г/см}^3$ до $3,3\text{-}3,4 \text{ г/см}^3$, то есть на 18-21.5%.

Мантия Земли распространяется до глубины 2900 км, где выделяется вторая резкая геофизическая граница-раздел Гутенберга. Внутри мантии отмечается относительно постепенное увеличение скоростей и плотности: скорости продольных волн на интервале глубин от 40-70 км до 2700 км увеличиваются от 7,9-8,6 км/с до 13,6 км/с (на 66 - 72%), скорости поперечных волн от 4,5-4,7 км/с до 7,2-7,3 км/с (на 55 - 62%), плотность от $3,3\text{-}3,4 \text{ г/см}^3$ до $5,5\text{-}5,7 \text{ г/см}^3$ (на 67-73%). На разделе Гутенберга, в интервале глубин от 2700 до 2900 км происходит чрезвычайно необычная перемена состояния вещества и очень резкое изменение скоростей и плотностей: скорость продольных волн падает с 13,6 км/с до 8,1 км/с (то есть на 40%), скорость поперечных волн падает с 7,2-7,3 км/с до нуля, а плотность возрастает с $5,5\text{-}5,7 \text{ г/см}^3$ до $9,7\text{-}10,0 \text{ г/см}^3$ (на 35-82%).

Ядро Земли подразделяется на внешнее ядро – слой Е, в пределах глубин 2900-4890 км,

переходную оболочку – слой F – от 4980 до 5120 км и внутреннее ядро – слой G – до 6371 км. Скорости продольных волн и плотность вещества в ядре повышается с глубиной, но уже не столь резко, как внутри мантии: во внешнем ядре (слой E), в интервале глубин общей мощностью 2080 км, скорость продольных волн возрастает с 8,1 км/с до 10,4 км/с (то есть на 28%), тогда как в переходном слое между внешним ядром и мантией, в районе раздела Гутенберга, на интервале глубин всего в 200 км, скорость продольных волн возрастает с 8,1 до 13,6 км/с, то есть на 68%. О величине плотности во внутреннем ядре существуют противоречивые мнения (от 13,0 г/см³ до 50,0 г/см³).

Анализ приведенных изменений скоростей и плотности в разрезе Земли привел нас к убеждению, что глубже раздела Гутенберга основным веществом Земли является плазма. Следовательно, внутренне и внешнее ядро с общим максимальным радиусом 3670-3470 км состоит из ядер и электронов, а не из атомов и молекул. Возможно, что во внутреннем ядре Земли преобладают исключительно протоны и электроны, а во внешнем ядре, с переходного слоя F и выше, начинают появляться ядра и ионы более тяжелых химических элементов, в первую очередь гелия. Таким образом, наиболее активным слоем термоядерного синтеза внутри геосолитонных трубок, является, по-видимому, внешнее ядро в интервале глубин от 4980 до 2900 км. Однако вполне вероятно, что синтез α -частиц, то есть ядер гелия, начинается уже во внутреннем ядре и продолжается во всех благоприятных для этого интервалах, а синтез тяжелых ядер может начинаться только при более низких давлениях в мантии и заканчиваться в отдельных геосолитонных трубках в верхней мантии и даже в земной коре.

Предлагаемая геосолитонная концепция, по крайней мере, не только объясняет известное существование необычайно богатых малоразмерных месторождений очень редких полезных ископаемых, но делает весьма обнадеживающим и перспективным поиск подобных месторождений полезных ископаемых, которые представляют совершенно уникальные скопления чрезвычайно редких минералов и химических элементов.

Плазма не обладает такими свойствами упругого твердого вещества, благодаря которым в ней могли бы распространяться поперечные волны. Плазма, похожая по своим свойствам на газ, может существовать и при сверхнизких температурах, близких к абсолютному нулю. Поэтому вместо жидкого высокотемпературного расплава глубинного вещества (как это принято считать в традиционных представлениях) можно предложить для ядра Земли модель, состоящую из плазмы при сверхнизких температурах. В любом случае плазменная низкотемпературная модель ядра не противоречит ни известным геофизическим фактам, ни известным законам физики.

Если принимается такая низкотемпературная плазменная модель ядра, то вместе с этим принимается и новая модель известной тектоники плюмов, которые теперь можно принять как геосолитонные субвертикальные колонны, по которым плазма ядра совершает локальные прорывы вверх через мантию к земной коре. При этом нельзя исключить, что в редких случаях, при определенных благоприятных обстоятельствах, возможно образование плазменных солитонов (плазмоидов) и их выход через земную кору на дневную поверхность. Возможно, что именно так образуются известные феномены – шаровые молнии, которые можно называть плазмоидами.

1.2.1. Поле давления

Для обоснованного понимания природы и основных свойств плазменного ядра Земли (или любой другой планеты и звезды) введем и рассмотрим поле давления Земли. Обычно под давлением понимается физическая величина, характеризующая интенсивность нормальных (перпендикулярных к поверхности) сил, с которыми одно тело действует на поверхность другого. Для непрерывной среды вводится понятие «давление» в каждой точке среды. Поле давления будем называть множеством значений давления в каждой точке непрерывного (или дискретного) пространства. Согласно кинетической теории газов, давление в газовой среде связано с передачей импульса при столкновении находящихся в тепловом движении молекул газа друг с другом. Обычно считают, что давление в газах (это давление называют тепловым)

пропорционально температуре (кинетической энергии частиц). По определению, газ – это такое агрегатное состояние вещества, в котором его частицы не связаны или весьма слабо связаны силами взаимодействия и движутся свободно, заполняя весь представленный им объем. Солнце, звезды, облака межзвездного вещества состоят из газа – нейтральных или ионизированных частиц.

Частично или полностью ионизированный газ, в котором количество положительных и отрицательных зарядов практически одинаково, называется плазмой. В ядрах космических тел (Земли, Солнца и т.п.) при сверхвысоких давлениях происходит образование вырожденного протонного газа при температуре абсолютного нуля. Газ фотонов всегда (при любых температурах) является вырожденным, а при сверхнизких температурах вблизи абсолютного нуля фотонный газ перестает существовать. Электронный газ является вырожденным уже при нормальных условиях в металлах. Итак, только протонный газ приобретает свойства вырожденного газа в плазменных ядрах Земли и Солнца. Граница Гутенберга (на глубине около 2900 км) является границей плазменного ядра Земли, поэтому в ядре не распространяются поперечные волны, скорость продольных волн падает, а плотность резко возрастает.

Вероятно, высокое значение поля давления в центре Земли и Солнца является главным энергетическим источником всех геологических и солнечных явлений и процессов, в том числе геосолитонов на Земле и на Солнце. Вспомним, что потенциал поля давления восстанавливается при каждом геосолитонном излучении.

Реакция Яркковского смещается в сторону материализации физического вакуума при геосолитонном излучении, согласно принципу Стотерса: материя возникает там и тогда, где и когда ее не хватает, материя (масса + энергия) исчезает там и тогда, где и когда ее избыток [74].

Способность восстанавливать вещество и энергию из физического вакуума является одним из главных свойств долго «живущих» тел. Вероятно, именно это свойство следует принять в качестве основы для понятия ЖИЗНЬ. Если эта концепция жизни принимается, то живыми являются планеты и звезды, даже долгоживущие кометы (например, комета Галлея, совершившая уже более 1555 оборотов вокруг Солнца) и астероиды. Близкая концепция жизни принята и в Живой этике.

Следовательно, потенциал поля давления в центрах ядер живых космических тел постоянно поддерживается, что делает энергию поля давления неисчерпаемой до тех пор, пока это тело живет и вертится. Вращение обеспечивается реактивной силой геосолитонных излучений. Таким образом, геосолитонное излучение планет, звезд, комет и т.п. можно рассматривать как работу функциональной системы, обеспечивающей жизнь космических тел во Вселенной.

Заметим, что в концепции живых планет и звезд не возникает потребности в источниках энергии, связанных с радиоактивным распадом или термоядерным синтезом. Мы полагаем, что такие источники были нужны только в концепции мертвых космических тел.

Плазмойды обладают огромной энергией, получаемой при реакции Яркковского в центре Земли и накапливаемой в ядре в форме энергии поля давления, поэтому они способны преодолевать не только сопротивление плотного вещества Земли на больших глубинах, но и сопротивление силы тяжести. По данным сейсмотомографии и гравитационной съемки установлен парадоксальный факт: из ядра через мантию вверх по разрезу, под островными дугами и срединными океаническим хребтам поднимается не более легкое (как это должно было бы быть в модели общепринятой гравитационной конвекции), а более тяжелое вещество. Для подобной акции у Земли должны быть какие-то очень мощные энергетические источники в плазменном ядре. Наличие субвертикальных «столбов», поднимающихся из ядра через мантию в области островных дуг и срединных океанических хребтов было установлено работами американских и японских геофизиков [135].

В том, что этим же зонам подъема ядерного вещества в гравитационном поле Земли соответствуют аномально высокие максимумы силы тяжести, лучше убедиться геофизикам самостоятельно, проанализировав и сопоставив все необходимые для этого карты в районах

островных дуг, срединных океанических хребтов и отдельных, так называемых «горячих точек». При этом физический процесс энергомассопереноса внутри мантии остается нелинейным геосолитонным, то есть импульсно-вихревым. Поперечные размеры отдельных геосолитонных трубок внутри мантии значительно больше, чем внутри ядра Земли, так как здесь уже носителями энергии выступают атомы и молекулы, диаметр которых в 10^6 раз больше диаметров протонов. Разрешающей способности сейсмотомографических методов для выделения и картирования восходящих отдельных геосолитонных трубок явно недостаточно. Поэтому по данным сейсмотомографии выделяются лишь наиболее крупные концентрации геосолитонных трубок, генерализированный образ которых получил в геофизике название плюмов. Косвенным доказательством дискретной внутренней структуры этих поднимающихся плюмов может служить структура вулканических дуг в виде цепочек дискретных вулканов, а также локализованные одиночные вулканы в океанах.

Главное отличие геохимических процессов внутри ядра и внутри мантии заключается в том, что в ядре доминируют геохимические свойства, определяемые ядерным уровнем организации вещества, а в мантии – уровнем электронных оболочек атомов.

1.2.2. Три геохимических стадии формирования вещества

Основоположник геохимии В.И. Вернадский выделил три основные геохимические стадии формирования вещества [29], происходящие в космологических, геологических и биосферных процессах во времени и в пространстве:

1. Стадия формирования и превращения вещества, на которой доминируют геохимические свойства, связанные с ядрами атомов.
2. Стадия миграции химических элементов, на которой доминируют геохимические свойства, связанные с электронными оболочками устойчивых атомов.
3. Биогенная стадия, на которой доминируют геохимические свойства, связанные с устойчивыми биологическими клетками и организмами.

На протяжении всей истории Земли и Вселенной эти три геохимические стадии проявляются во времени и в пространстве в зависимости от совокупности физико-химических параметров, определяющих фазовое состояние вещества.

При сверхвысоких давлениях, сверхвысоких или сверхнизких температурах возможна реализация исключительно первой геохимической стадии. На этой стадии в ядрах космических тел и их ближайшей окрестности происходит формирование ядер химических элементов.

Третья, биологическая стадия, для своего осуществления требует сугубо специальных, «изысканных» физико-химических условий, которые обеспечиваются на некоторых планетах (например, на поверхности Земли), вероятно, благодаря совместным усилиям «живых» космических систем.

Вторая, геохимическая стадия, являясь «буфером» между первой и третьей стадией тоже выполняет огромную подготовительную работу для создания благоприятных условий, необходимых для биологической стадии.

На Земле первая геохимическая стадия формирования вещества (по Вернадскому) реализуется в ядре, нижней мантии и, возможно, в осевых частях наиболее активных геосолитонов, проникающих в верхние геосферы. Плазмоиды, регистрируемые в земной коре и даже атмосфере, вероятно, имеют геосолитонное происхождение. Сама по себе концепция образования вещества на основе термоядерного синтеза кратко сформулирована академиком П.Л. Капицей, описавшим главные условия, необходимые для реализации термоядерного синтеза [59]. «Крайности сходятся» - говорил академик П.Л. Капица, имея в виду, что награждали его Нобелевской премией за открытие в области получения самых низких температур, в то время, когда он уже занимался проблемой термоядерного синтеза, для осуществления которого необходимы сверхвысокие температуры (более 10 млн.°C). В своем выступлении на Вручении ему Нобелевской премии, П.Л. Капица заметил, что главная проблема для термоядерного синтеза заключается не столько в получении сверхвысоких температур для его реа-

лизации, сколько в выборе вещества, из которого могут быть сделаны стенки термоядерного реактора, способные выдержать столь высокие температуры. Скорее всего, для стенок реактора важен не состав вещества, а сверхнизкая температура. То есть идея о сочетании сверхнизких и сверхвысоких температур звучала у академика как ключевая для осуществления термоядерного синтеза. П.Л. Капица не был геологом, во времена его научной деятельности не было предположений существования сверхнизких температур внутри нашей планеты с давлением в миллионы атмосфер. В геосолитонной концепции все условия, необходимые для термоядерного синтеза выполняются в нижней части мантии Земли, тогда как в верхней мантии и земной коре создаются предпосылки для ядерного распада. Атомный синтез происходит в нижней части мантии, когда в стенках реактора имеются температуры, близкие к абсолютному нулю, а в верхней части мантии – для ядра тех химических элементов, которые превысили допустимые для устойчивого состояния ядер предел, происходит радиоактивный распад.

Роль термоядерных реакторов в ядре выполняют геосолитонные трубки, внутри которых вихревые процессы, образуя трещины и высокотемпературные плазменные вихри, окруженные сверхнизкой температурной средой. Даже сверхтекучесть и сверхпроводимость жидкого гелия находит в этой, предлагаемой нами гипотезе свое важное практическое предназначение, обеспечивая тепловую изоляцию в столь высокоградиентном пространстве температур. Можно предположить, что почти весь химический спектр веществ нашей планеты производит сама Земля, исключением являются лишь потоки метеоритов и космических частиц.

Есть все основания утверждать, что предлагаемая нами геосолитонная концепция зиждется на таких крупных научных идеях как идея Вернадского о тех геохимических стадиях формирования вещества и идее Капицы о реализации термоядерного синтеза. Третьей идеей является открытие В.И. Вернадского дегазации Земли. Термодинамические процессы, связанные с дегазацией Земли создают необходимые предпосылки для формирования во внутренней части геосферы Земли сверхнизких температур, необходимых для реализации модели академика Капицы и для трех геохимических стадий формирования вещества по Вернадскому.

Вторая стадия на Земле реализуется главным образом в верхней мантии и в земной коре, включая гидросферу и атмосферу. Третья, геохимическая стадия, реализуется вблизи поверхности земной коры, в гидросфере и в нижних слоях атмосферы, где благодаря этой стадии эволюционирует биосфера Земли.

Заметим, что в геосолитонной концепции Земли и Вселенной понятие жизнь значительно шире, чем одна из ее форм – биологическая жизнь.

Термоядерный синтез внутри мантии возможен, но только внутри восходящих плюмов в моменты прохождения вихревых импульсов энергомассопереноса, то есть при активном геосолитонном процессе. Однако, геология «плюмов» входит в принципиальное противоречие с природой квантовой высокочастотной во времени и в пространстве геосолитонной геодинамикой.

Супергенерализация реальных геологических процессов геосолитонной геодинамики с помощью «плюмов» по своей информационной возможности вполне сопоставима с хорошо известной анекдотичной оценкой состояния больных по величине средней температуры в больнице. Видимо, самой надежной и самой важной информацией для общей теории Земли из всего того, что дали результаты сейсмотомографических наблюдений и геология «плюмов», являются факты существования активных восходящих «струйных» или «столбообразных» геологических объектов внутри мантии Земли. Эти мантийные геологические процессы являются важнейшим промежуточным звеном между плазменным ядром и земной корой. Теперь можно с уверенностью утверждать, что кроме достаточно мощных генерализованных систем геосолитонных каналов, выделяемых по результатам сейсмотомографии в некоторых секторах мантии Земли, вероятно, существует еще значительное число более «тонких», представляющих рассеянную систему геосолитонных трубок. Техническая ограниченность пространственной и временной разрешенности применяемой технологии сейсмотомографии

оставляет эту «тонкую» рассеянную систему геосолитонных трубок за гранью их визуальной видимости современными средствами сейсмотомографии. Но, возможно, что удастся найти еще какие-либо иные геофизические методы и технологии с более высокой пространственно-временной разрешенностью, которые позволят «увидеть» активные геосолитонные каналы и движущиеся по ним геосолитоны от ядра через мантию и земную кору к дневной поверхности, далее в атмосферу и в открытый космос.

Пока что мы вынуждены ограничиться лишь фрагментами геосолитонного механизма, которые проявляются особенно ярко в геофизических полях и геологических процессах. Тем не менее, эта временная неполнота и фрагментарность не должны нас лишать понимания целостности процесса энергомассопереноса Земли через все ее геосферы в космос. Такое понимание существенно изменяет подходы не только к большинству геологических процессов и явлений уже хорошо известных в геологии, но и открывает огромные перспективы для целостного системного понимания всех этих процессов.

В такой системе геосолитонного механизма Земли приоритетным направлением тектонических, геохимических, геофизических, термодинамических и большинства других процессов становится направление от центра Земли в Космос. Все старые геологические концепции, основанные на представлениях о «мертвой тверди» Земли и на недооценке приоритетной роли высокочастотных во времени и в пространстве (локальных) геологических процессов, подлежат критическому переосмыслению как несостоятельные и далекие от истины.

Ядро, как главный «поставщик» энергии и вещества для всех геосфер планеты, играет приоритетную роль и во всех биосферных, геологических и климатических явлениях и событиях на дневной поверхности Земли. Земля в геосолитонной концепции, являясь открытой системой, обменивается с Солнечной системой и Космосом тремя субстанциями - информацией, энергией и веществом. Но характер и механизм этого обмена представляется принципиально отличающимся от того, который был принят в традиционных представлениях.

Например, вещество и энергию Земля получает из вакуума Вселенной через реакцию Яркковского, а отдает их в Космосе через геосолитонную дегазацию и излучение. Следовательно, вместо концепций о круговороте веществ (воды, атмосферного воздуха и т.п.) теперь появляются иные, с постоянным обновлением ресурсов вещества за счет глубинных источников и выбросов в космическое пространство.

Возобновление природных полезных ископаемых, в том числе и углеводородов, тоже является одним из привлекательных следствий геосолитонной функциональной системы живой планеты Земля.

1.2.3. Континенты и океаны

Одним из важнейших вопросов во всех наших науках о Земле является генезис разделения земной поверхности на континенты и океаны. Самым распространенным в традиционных концепциях является представление о постоянстве континентов и океанов и о постоянстве разделения земной коры. Однако прерывистость континентальных структур на границах между континентами и океанами привела к рождению идеи о разрыве континентальных структур из-за раскола континентов и образования молодых океанов. Такова была мобилистская гипотеза дрейфа континентов А. Вегенера, выдвинутая в 1912 году и противопоставленная фиксистской гипотезе о постоянстве континентов и океанов. Современная гипотеза тектоники плит не принципиально отличается от гипотезы Вегенера, так как и в той и другой не рассматривается вопрос о взаимном переходе континентальной коры в океаническую, хотя и сделана попытка объяснения механизма «исчезновения» континентальной коры в зонах субдукции. Однако сегодня накоплен огромный фактический материал, противоречащий гипотезе тектоники плит. Наиболее серьезный разбор парадоксов и недостатков «теории плит» был рассмотрен в работах В.В. Белоусова [11, 12, 13, 14, 15] и У. Кэри [74].

«Никаких правдоподобных причин движения плит не было указано, и, по-видимому, они и не могут быть найдены», - так считает В.В. Белоусов в работе [13].

Геосолитонная концепция в большой степени близка к идеям В.В. Белоусова, так как она

развивает концепцию локальной океанизации континентов, предложенную В.В. Белоусовым, за счет восходящего геосолитонного энергопереноса из ядра и мантии. Рассеянные очаги переработки континентальной коры в активных геосолитонных трубках возможны как на окраинах, так и в центрах континентов. Концепция Белоусова продолжает устоявшуюся, хорошо разработанную геосинклинальную теорию развития континентов и океанов. Эту же геосинклинальную теорию на современном этапе находит свое развитие в предлагаемой нами геосолитонной концепции дегазации Земли.

Ключевым моментом геосолитонной концепции являются термодинамика и физико-химические превращения вещества в геосолитонной трубке и ее окрестностях, на всем интервале движения геосолитонов от центра ядра, через мантию и земную кору. Выше уже говорилось, что импульсно-вихревые геодинамические процессы начинаются в ядре внутри чрезвычайно тонких (диаметром около 10^{-15} м) вертикальных трещин при температуре близкой к абсолютному нулю и при плазменном состоянии вещества (протоны и электроны образуют неструктурированную и неорганизованную смесь). Вихревая самоорганизация в тонких геосолитонных трубках способствует рождению солитонов, процессам резкого повышения температур и началу процессов термоядерного синтеза с образованием ядер химических элементов от гелия до ядер тяжелых и трансурановых элементов. Последние, вероятно, образуются лишь в тех участках геосолитонных трубок, где они проходят через верхние слои внешнего ядра или находятся внутри мантии и земной коры в составе геодинамически активных восходящих «плюмов». Таким образом, в модели геосолитонного развития земная кора под континентами, под океанами и под переходными зонами между ними, всегда содержит глубокие «корни» в форме системы геосолитонных трубок, термодинамика и физико-химические превращения вблизи которых определяют не только континентальный или океанический характер земной коры, но и все процессы их взаимного перехода.

Впервые концепция образования химических элементов внутри геосолитонных трубок, в нижней геосфере Земли, была нами сформулирована на международной научной конференции по дегазации Земли, посвященной памяти академика П.Н. Кропоткина (Москва, 2002) [24].

Одним из немногих геологов XX века, впервые указавшим на определяющую роль глубинных «корней» в мантии на распределение континентов и океанов, был советский геолог В.В. Белоусов [13]. Понимание определяющей и ключевой роли этих «корней» не только не позволили В.В. Белоусову принять чрезвычайно модную, но, увы, «безкорневую» теорию «тектоники плит», но и практически в гордом одиночестве среди геологов и геофизиков в конце XX века вести непримиримую борьбу с этой ошибочкой, по его мнению, концепцией. Вторым крупным геологом в мире в эти же годы, разделявшим позицию В.В. Белоусова и также остро и непримиримо выступившим против этой весьма популярной концепции, был австралийский геолог У.С. Кэри [74].

Дискретный характер аномальных высокотемпературных очагов расплава, сосредотачивающихся в виде дискретных событий (то есть локально во времени и в пространстве) только внутри относительно узких геосолитонных трубок, не дает возможности для образования на границе мантии и земной коры сплошной и связной астеносферы, роль которой является ключевой как поверхности скольжения для механизма дрейфа континентальных и океанических «плит». Отсутствие в реальном строении Земли сплошной астеносферы можно считать доказанным, хотя сторонниками тектоники плит этот факт, естественно, не может быть признан. Наконец, главное вертикальное направление геодинамических сил от центра ядра по радиусам Земли в открытый космос никак не удастся «преломить» так, чтобы получить достаточно большие горизонтально направленные силы, способные перемещать континенты.

Геосолитонная концепция является развитием идей В.В. Белоусова, У. Кэри и других геологов, считавших, что главными геологическими процессами, формирующими облик Земли, являются вертикальные процессы, переносящие вещество и энергию из глубинных геосфер в открытый космос. Материальным носителем геологической формы движения являются геосолитоны.

1.2.4. Термодинамика газов в геосолитонной концепции Земли и Солнца

В геосолитонной концепции впервые предлагается модель геологических процессов, основанная на термодинамике газов, прорывающихся по геосолитонным трубкам вместе с геосолитонной дегазацией Земли. Известно, что при относительно высоких давлениях (более чем 500-800 атмосфер), соответствующих глубинам мантии и нижних интервалов земной коры, все реальные газы обладают отрицательным эффектом Джоуля-Томсона. Инверсия этого эффекта происходит почти для всех газов, кроме водорода и гелия, при низких давлениях (менее 400 атмосфер) и относительно низких температурах (менее 200-400⁰С). Это означает, что все газы, кроме водорода и гелия, в верхних интервалах земной коры и в атмосфере Земли при дегазации, сопровождающейся падением давления, охлаждаются. Нижний слой криосферы Земли, окружающей всю нашу планету, имеющий толщину от 20 км (на полюсах) до 50 км (в экваториальной части) и минимальную температуру до -56⁰С в своей центральной части, по нашему мнению, образуется и постоянно поддерживается за счет дегазации Земли. Процессы локального и регионального оледенения, согласно предлагаемой геосолитонной концепции, происходят в периоды наиболее активной дегазации Земли с положительным эффектом Джоуля-Томсона. Водородно-гелиевая дегазация (имеющая отрицательный эффект Джоуля-Томсона) по геосолитонным трубкам в верхней части земной коры приводит к значительному повышению температуры газовых струй, расплаву стенок геосолитонных трубок, образованию вулканической магмы, лавы и к вулканическому извержению. Тот же самый механизм термодинамических процессов расширяющихся водородно-гелиевых смесей внутри земной коры формирует практически весь спектр изверженных горных пород за счет переплавления стенок геосолитонных трубок, за счет газов, поднимающихся по геосолитонным трубкам. Поэтому плутоны, состоящие из переплавленных горных пород являются также указателями на существование здесь в прошлой интенсивной горячей дегазации. Именно поэтому существуют месторождения углеводородов на большой глубине. Самым ярким примером существования месторождений природного газа внутри гранитов является первое, открытое в Западной Сибири, Березовское месторождение, которое полностью обязано своими высокими дебитами (до 1 млн. м³ газа и 5 тыс. м³ воды), обязано полностью системе трещин внутри гранитного массива, подстилающего осадочный комплекс в районе Березовского месторождения.

Термодинамика расширяющейся водородно-гелиевой смеси на Солнце, например, приводит сначала к повышению температуры поверхности Солнца (в темных пятнах) до 3500-4500⁰С, затем (при дальнейшем падении давления газовой смеси) на высоте желтой солнечной атмосферы – до 6000⁰С и, наконец, на высоте в несколько тысяч километров, в фотосфере, до 1000 000⁰С-2000 000⁰С. Этот пример высокоэффективной работы термодинамики газов на Солнце позволяет серьезно оценить ее возможность для механизмов магматической и вулканической деятельности на Земле.

Итак, благодаря термодинамике газов в верхней части земной коры возможны два альтернативных варианта дегазации - горячей и холодной. Горячая дегазация возникает повсеместно на достаточно больших глубинах (до инверсии эффекта Джоуля-Томсона) по всем газам, и сохраняется вблизи дневной поверхности только в случае повышенного содержания водорода и гелия. Последнее приводит к образованию вулканов и горячих гидротерм. Высокотемпературные водородно-гелиевые струи, прорывающиеся с больших глубин имеют повышенные градиенты переносов давления и температуры, что приводит к образованию химически агрессивной обстановки внутри геосолитонной трубки. В первую очередь эта химическая агрессивность направлена на атомы кислорода, весовое содержание которых в земной коре достигает до 49%. В результате как континентальная, так и океаническая кора очень быстро уничтожаются, превращаясь в раскаленный водяной пар и вулканический пепел из остатков лишенных кислорода горных пород. Возможно, что именно по такому сценарию произошло уничтожение легендарных континентов в Атлантике, в Арктике, Тихом и Индийском океанах. Действительно, после столь агрессивного «растворения» островов и микроконтинентов трудно рассчитывать на какие-либо археологические их останки. Катастрофи-

чески агрессивные прорывы водородно-гелиевых смесей более вероятны по наиболее активным геосолитонным трубкам из плазменного ядра через всю мантию и земную кору. Поэтому внутри вихревого геосолитонного энергомассопереноса могут находиться протонный и электронный газ, присутствие которых еще выше поднимает химическую агрессивность и только ускоряет превращение горных пород в элементарные частицы, выбрасываемые в высокие слои атмосферы и в открытый космос. Самыми «крепкими» химическими элементами, для разрушения ядер которых требуется самое максимальное энергетическое воздействие, как известно, являются железо, никель, кобальт, ванадий. Поэтому в метеоритном веществе, выбрасываемом из планет, вероятно, по описанной схеме, и преобладают химические элементы группы железа. Возможно, что взрыв вулкана Кракатау в 1883 году, выбросивший 27 км³ горных пород, был одним из подобных геологических процессов. Подтверждением выдвинутой нами гипотезы является, в частности, высокое содержание водорода и гелия во многих вулканических газах и в зонах горячих гидротерм.

Из законов термодинамики водородно-гелиевой смеси следует, что при дегазации с быстрым расширением происходит резкое повышение температуры, приводящее к образованию расплавов и вулканическим извержениям всех известных четырех типов вулканов. Но в случае остановки процесса дегазации в открытые полости и в атмосферу источник нагревания мгновенно отключается, и нагревание прекращается, а в случае повышения давления смеси в замкнутой части геосолитонной трубки ниже жерла вулкана начинается столь же резкое и быстрое охлаждение. В описании очевидцев, наблюдавших за извержением вулканов, часто отмечается одна и та же закономерность: максимальная температура лавы всегда отмечается там, где идет интенсивная дегазация и, наоборот, прекращение дегазации ведет к быстрому охлаждению лавовых потоков.

Для того, чтобы могла реализовываться схема интенсивного и быстрого расширения водородно-гелиевой смеси необходимо предварительно, посредством ударных волн, возникающих при землетрясениях, «пробить» в твердых горных породах связанную схему открытых трещин. Поэтому, практически всегда всем извержениям вулканов предшествуют серии землетрясений.

Главное отличие континентальной коры от океанической, прежде всего в том, что на континентах существенно в большей степени преобладает холодная дегазация, а в районах океанической коры начинает играть значительную роль горячая водородно-гелиевая дегазация. Только при достаточно большой мощности континентальной коры в ее пределах возможна инверсия термодинамики обычных газов. Вероятно, образование гранитов связано как раз с поясами термодинамической инверсии, когда вслед за быстрым разогревом горных пород наступает столь же быстрое их охлаждение. Об этом косвенно свидетельствует порфирировая и гранитовая текстура, в которой низкотемпературная кристаллизация отдельных минералов в достаточно больших полостях, пустотах и трещинах могла происходить только при наличии механизма быстрого охлаждения.

Землетрясения вносят свой вклад в особенности геологических процессов в геосолитонной концепции. Впервые идея о том, что землетрясение представляет собой выход геодинамического солитона, была высказана сибирским геофизиком В.В. Кузнецовым в 1992 году в его книге «Физика земных катастрофических явлений» [70].

Землетрясения являют собой одну из самых ярких форм проявления геосолитонного механизма на нашей планете. В работе Н.В. Ломоносова было сказано, что землетрясения являются главным механизмом, при котором формируются месторождения полезных ископаемых.

1.2.5. Геосолитонная концепция землетрясений

Геосолитонная концепция землетрясений является дальнейшим развитием идеи В.В. Кузнецова. На наш взгляд, имеется несколько признаков геосолитонного происхождения землетрясений. Во-первых, установлена четкая корреляционная связь между возникновением океанических солитонов, четко, надежно и многократно зарегистрированных и изучен-

ных, и активными землетрясениями под дном океана, предшествующими появлению солитона в океане [106]. Логично предположить, что геосолитон в литосфере, переходя в океан, продолжает свое существование в форме океанического солитона. Сам акт землетрясения, вероятно, подобен акту взрывного освобождения энергии при коллапсировании океанического солитона, превращающегося в волну-цунами на мелководье у берега. Роль «мелководья» для взрывного коллапсирования геосолитона с превращением в землетрясение в твердом веществе литосферы играют локальные дислокации ФК (дислокации или дефекты Френкеля-Контровой).

Лауреат Нобелевской премии, английский профессор Невилл Моот так выразил роль советского академика Я.И. Френкеля в области физики твердого тела: «Френкель был одним из основоположников физики твердого тела... В Англии каждый студент-физик знает о «дефектах по Френкелю» – это узел в кристаллической решетке, оставленный атомом или ионом..... и блуждающий по кристаллу. Эта идея вообще одна из фундаментальных идей в физике» [106].

Мысль о том, что «пустое место», «дырка» в твердом теле может перемещаться в нем подобно частице, была высказана Я.И. Френкелем в 1926 году в следующей форме: «Принимая во внимание подвижность «дырок», можно рассматривать их как своего рода «отрицательные атомы»». Сегодня идея о «дырках» играет фундаментальную роль в теории полупроводников.

Перемещение «дырки» в твердом теле затрудняется необходимостью «раскачки» соседних частиц. Гораздо легче перемещается дефект, в котором частицы вокруг «дырки» уже смещены в ту же аномальную сторону. Геосолитонный механизм, землетрясения, системы трещин и дислокаций, дегазация по системам трещин и сопровождающие ее термодинамические явления – все эти геологические процессы способствуют организованному перемещению «дырок» в твердом веществе литосферы.

Понятие дефекта или дислокации, по Френкелю, включает пару – «дырку» и «сгущение». Такая пара может порождаться геосолитонным механизмом в относительно однородной геологической среде, после чего перемещение «дырок» и «сгущений» может быть независимым в пространстве.

По Френкелю, дислокации разряжения называются положительными, или просто дислокациями, а дислокации «сгущения» – отрицательными или антидислокациями. Две положительные или отрицательные дислокации «отталкиваются» друг от друга, а положительная и отрицательная «притягиваются».

После «притягивания» дислокации и антидислокации может произойти их «аннигиляция» с выделением энергии. Видимо в этой «аннигиляции» и заключается механизм землетрясений.

Из центра Земли при геосолитонной дегазации поднимаются вверх чередования «сгущений» и «дырок» («разряжений»), которые притягиваются к своим антидислокациям, что и порождает землетрясения. Каждое землетрясение создает ударные волны, активизирующие образование новых пар дислокаций в окрестности субвертикальных зон геосолитонной дегазации (СЗГД). При образовании трещин и от ударного воздействия в первые мгновения в них возникает вакуум, который работает как вакуумный насос, втягивающий в себя подвижные газы и флюиды из окружающей геологической среды. На глубинах, где геостатическое давление превышает критическое давление точек термодинамической инверсии газов, расширение при инъекции газов из окружающей среды всегда сопровождается быстрым повышением температур, поэтому землетрясения на этих глубинах всегда порождают «внутренние микро-вулканы».

Для общего представления о характерных размерах и параметрах дислокаций в геологическом разрезе на рис. 1 приведена зависимость изменения литостатического давления в массиве кристаллических горных пород от глубины по материалам исследования Кольской сверхглубокой скважины [61].

На графике (см. рис. 1) изменений литостатического давления очень четко выделяются

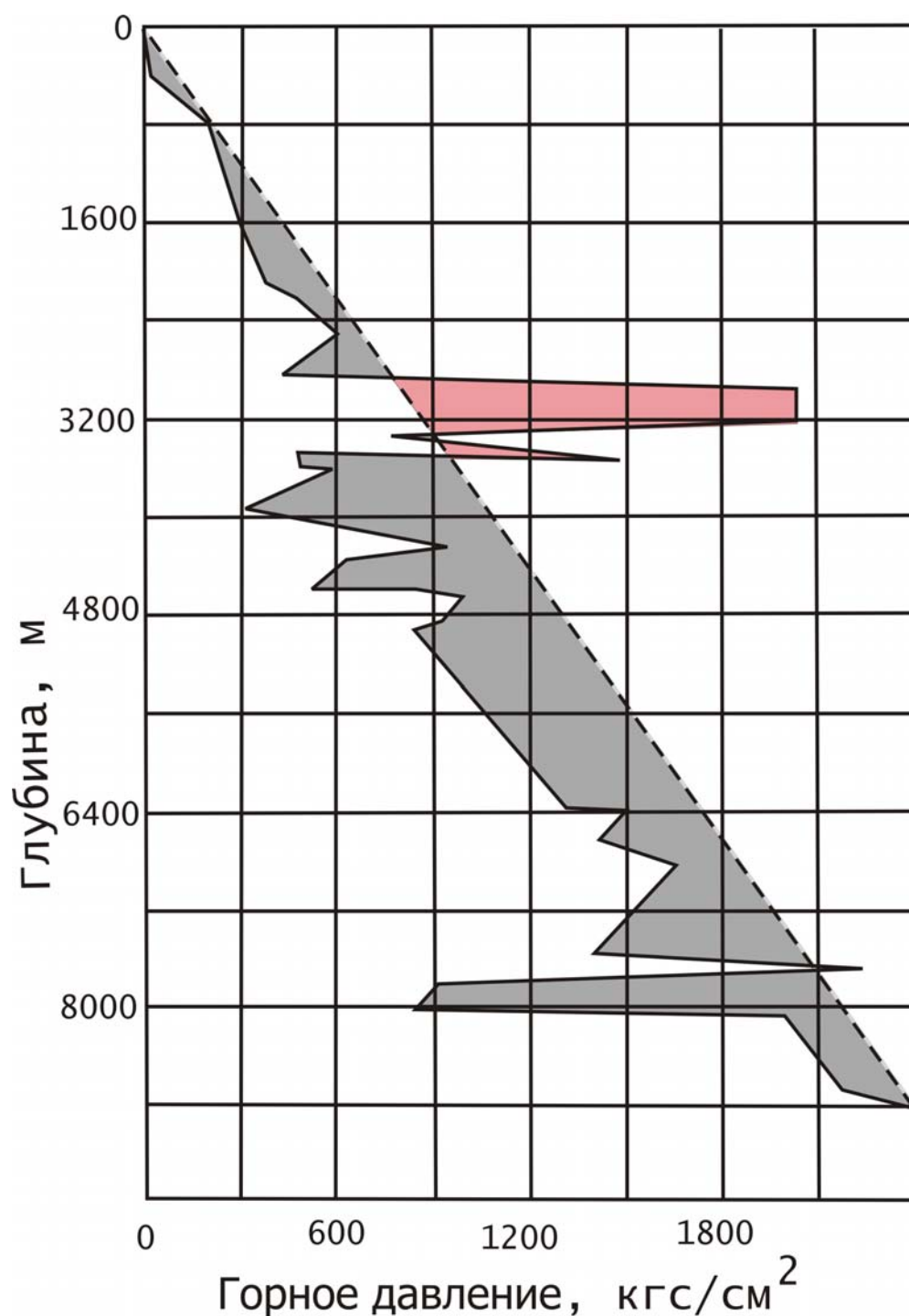


Рис. 1. Результаты измерения литостатического давления в массиве кристаллических горных пород в Кольской сверхглубокой скважине (по данным Е.А. Козловского, 1984)

две крупных дислокации. На глубине 7800-8000 м дислокация-разряжение с падением горного давления на величину более 1200 кгс/см². Такая величина перепада горного давления на глубинах 8000 м и 3000 м достигает аномального повышения горного давления на 1100 кгс/см², что соответствует разнице горных давлений на глубинах 7600 м и 3100 м.

По отдельной скважине нельзя определить поперечный размер элементов-дислокаций,

но весь опыт регистрации локальных очагов землетрясений подсказывает, что пространственная их конфигурация является достаточно изометричной. Кроме того, наш опыт изучения субвертикальных зон деструкции по материалам сейсморазведки тоже говорит о преобладании малоразмерных в плане очагов дефектов-дислокаций.

Если принять за основу предлагаемую нами модель механизмов землетрясений, то по распределению глубин мелко и глубокофокусных землетрясений можно судить о пространственном распределении в земной коре и в верхней части мантии Земли локальных дефектов дислокаций.

Итак, в нашей концепции, для самого акта землетрясения необходима встреча поднимающихся геосолитонов с локальными дефектами, находящимися вблизи траектории движения геосолитонов. В общем случае, не каждый геосолитон возбуждает сильное землетрясение, регистрируемое человеком. Однако «микроземлетрясения», которые часто называют горными ударами, вероятно, возбуждаются большинством геосолитонов. Следует помнить, что значительная часть энергии геосолитонов сосредоточена вообще в области электромагнитных колебаний и не трансформируется достаточно заметно в механические колебания.

Механизм землетрясения порождает инверсионную самоорганизующуюся последовательность комплиментарных пар геологических процессов. Благодаря этому происходят смены во времени и пространстве взаимодополняющих и альтернативных друг другу геологических процессов. Например, благодаря геосолитонному механизму землетрясения, происходит одновременное и последовательное образование островных вулканических дуг и океанических желобов, высокогорных образований и глубоких предгорных прогибов, континентальной и океанической коры, «горячей» и «холодной» геосолитонной дегазации, очагов похолодания и потепления, циклонов и антициклонов и т.д.

В целом, инверсионная управляемая последовательность геологических процессов на Земле свидетельствуют в пользу концепции «живой высокоорганизованной планеты», обладающей рядом функциональных саморегулирующихся систем, обеспечивающих устойчивое существование и эволюцию Земли. Итак, Земля – это не медленно остывающее мертвое космическое тело, а это живая, открытая система, в которой большинство геологических процессов целенаправлено на авторегулирование ее жизненных функций.

Рассмотрим инверсионную пару геологических процессов: поднятие + опускание. Эта пара процессов традиционно объединена в геологии в единый широко распространенный процесс – складкообразование. Сегодня в геологической теории существуют весьма разноречивые мнения о происхождении и механизмах складкообразования. По В.В. Белоусову и др., в основе складкообразования лежат вертикальные движения земной коры. Согласно концепции тектоники плит, образование крупных складчатых систем происходит благодаря горизонтальным перемещениям литосферных плит.

1.2.6. Геосолитонный диапиризм и складкообразование

В геосолитонной концепции основу механизма складкообразования составляют вертикальный геосолитонный энергомассоперенос. Поэтому в комплиментарной паре «поднятие-опускание», или «антиклиналь-синклиналь», приоритетную роль играют поднятия, или положительные (антиклинальные) элементы складчатости. Из традиционной терминологии для складчатых образований наиболее близкой для геосолитонного механизма является складка нагнетания, выжимания, которая объединяется по своему происхождению в диапировую складчатость.

В классическом определении под диапировой складчатостью обычно понимается такая складчатость, в которой антиклинали и купола складок образуются в результате действия сил нагнетания направленных вертикально вверх.

Диапировое нагнетание происходит и в геосолитонном механизме. Принципиальное различие здесь в самой природе, происхождении, масштабе, деталях механизма диапиризма и сопровождающих его геологических процессах.

Традиционно диапиризм, или вертикальное выжимание связывалось с нагнетанием из

смежных областей высокопластичных пород: соли, глины и др. Силы, которые могли бы совершать такое «выжимание», связывали с действием веса вышележащих осадков и действием тектонических сил. Механизм выжимания традиционно связан был лишь с гравитационным всплыванием пород более легких, чем окружающие породы.

Совсем иначе обстоит дело в случае геосолитонного диапиризма. Во-первых, величина энергии и субвертикально вверх направленных сил несоизмеримо больше (до 10 порядков), поэтому в осевой части геосолитонной трубки, или геосолитонного диапира может подниматься любое вещество, независимо от плотности. Во-вторых, масштабы системы диапиров могут охватывать очень широкий диапазон поперечных их параметров, от размеров ядер атомов до целых материков. Широкий спектр размеров геосолитонных диапиров объясняет широкий диапазон форм складчатости, известных в геологии.

В-третьих, нелинейная импульсно-вихревая природа геосолитонов порождает широкий набор форм энергомассопереноса, включающий в себя электромагнитные волны-солитоны (ЭМВС), опережающие благодаря большой скорости их распространения все остальные, более медленные компоненты энергомассопереноса. Возможно, что ЭМВС выполняют при излучении геосолитонов важную информационно-предупредительную и организационно-управленческую функцию для всех тех элементов геологической среды, через которую проходит траектория излучения. Например, хорошо известно, что большинство живых организмов заранее реагируют на многие природные катастрофы.

В-четвертых, в осевой части геосолитонного диапира образуются микротрещины и микрополости за счет механизма микроземлетрясения (точнее, системы ориентированных вихревых горных микроударов). «Вакуумный насос» вновь образовавшихся при микроударах трещин и пустот «включает» важные термодинамические свойства газов под большим давлением заполняющих вакуум, быстро расширяющихся и поэтому резко изменяющих температуру. Трещинообразование и повышение температуры приводят к увеличению объема горных пород в осевой части геосолитонной трубки, что, в свою очередь порождает вертикальное силовое движение, то есть диапировый процесс. Следовательно, в отличие от традиционной модели диапиризма, геосолитонный диапиризм может быть реализован не только на участках «легких пластических пород», но и практически в любых горных породах, пересекаемых траекторией геосолитона.

1.2.7. Генезис соленосных и глинистых локальных образований

Традиционные диапировые формы, в осевой части которых действительно преобладают легкие и пластичные соли, гипс или глина, по нашему мнению, тоже приурочены к осевым частям геосолитонных диапиров. В морских бассейнах повышение толщины соли и гипса связаны с теми локальными участками, где не только повышенная глубина моря, но и где повышенная температура. Например, в донных осадках самой глубокой части современного Красного моря бурением вскрыты отложения морских солей мощностью до 5000 м. На дне рифтовой долины в Красном море в активных геосолитонных трубках выходят горячие гидротермы, играющие роль активных «кипятильников», испаряющих пресную воду в атмосферу и усиливающих накопление солей. Источник новой соленой морской воды – Индийский океан – постоянно поставляет свежие порции морской воды в «вечно кипящее» Красное море. Особенность геологического строения самых богатых в мире нефтяных месторождений на Ближнем Востоке состоит именно в том, что многоярусные системы залежей УВ, нанизанные (как шашлык на шампур) на общие геосолитонные диапиры, чередуются с очень надежными соляными и гипсовыми покрывками, нанизанными на те же самые геосолитонные трубки.

В аридном климате, даже при отсутствии «кипящих» гидротерм, соль и гипс накапливаются в тех местах, где существуют или периодически появляются и исчезают отрицательные гравитационные аномалии, искривляющие вверх форму геоида, то есть поверхности моря. Отрицательные гравитационные аномалии чаще возникают над осевыми частями геосолитонных трубок из-за уменьшения плотности вещества горных пород, вызываемых увеличе-

нием объема.

Во влажном и холодном климате на континенте (условия, аналогичные современной Западно-Сибирской низменности) над геосолитонными трубками, где отмечаются локальные отрицательные аномалии гравитационного поля, возникают выпуклые вверх формы геоида, которые реализуются в форме многочисленных озер, где концентрируются пластические глинистые осадки. В результате в районе устойчивой геосолитонной активности протекают именно те геологические процессы, которые оказываются благоприятными для образования многоэтажных систем залежей углеводородов «шашлычного типа».

Такая циклическая последовательность инверсионных комплиментарных геологических процессов, обеспечивающая формирование чрезвычайно богатых месторождений полезных ископаемых, реализуется геосолитонным механизмом.

1.2.8. Пространственная миграция очагов геосолитонной активности

Причинно-следственная цепочка геологических процессов при геосолитонных излучениях имеет ряд устойчивых вариантов сценариев развития.

Наиболее широко встречается вариант стационарного пространственного размещения активных очагов геосолитонного излучения в фиксированных точках земной поверхности в течение достаточно продолжительного интервала геологического времени. В этом варианте отсутствуют какие-либо значительные латеральные смещения субвертикальных геосолитонных трубок. Главной причиной стабилизации является свойство солитонов выбирать траекторию своего движения всегда так, чтобы встречать наименьшее сопротивление. Изучая траектории движения солитонов ударных волн при подземных атомных взрывах, Я.Б. Зельдович и Ю.П. Райзер установили, что узкий пучок солитонов ударных волн всегда выбирает то направление, в котором существует минимальная плотность вещества горных пород [54]. Это свойство ударных волн-солитонов приводит к преобладающему субвертикальному направлению зон деструкции и разуплотнения горных пород. Особенно ярко это выражено в осадочных комплексах, где преобладает субгоризонтальное строение напластований, а направление градиента уменьшающейся плотности пород перпендикулярно к напластованиям. Благодаря этому же свойству солитонов ударных волн однажды образовавшиеся в далеком прошлом субвертикальные зоны деструкции и разуплотнения будут «притягивать» к себе ударные солитоны, возникающие при горных ударах и землетрясениях, то есть будет происходить самоорганизующий геологический процесс, усиливающий контрастность плотности.

Однако в особо геодинамически активных очагах геосолитонного излучения возможен и другой вариант устойчивого развития геологических процессов, приводящий к миграции геосолитонных очагов.

Наиболее ярким примером подобного геологического сценария является «бегущая пара» вулканическая дуга – океанический желоб на юге Атлантического океана. Иногда эту вулканическую дугу называют дугой Скоша, которая на современной географической карте образует архипелаг Южно-Сэндвичевых островов, окаймленных с севера, северо-востока, востока и юго-востока полукруглым океаническим Южно-Сэндвичевым желобом.

Геосолитонная концепция достаточно понятно и просто объясняет, как эта «бегущая пара» совершает, видимо, за относительно небольшой промежуток геологического времени, «марш-бросок» от мыса Горн Южной Америки на восток почти на 2800 км, оставив на этом пути пролив Дрейка и море Скоша (см. рис. 2).

На рис. 3 приведена для того же участка схема расположения очагов землетрясений (с 1900 по 1960 года), которая может служить ключом для понимания механизмов перемещения «бегущей пары» – дуга-желоб.

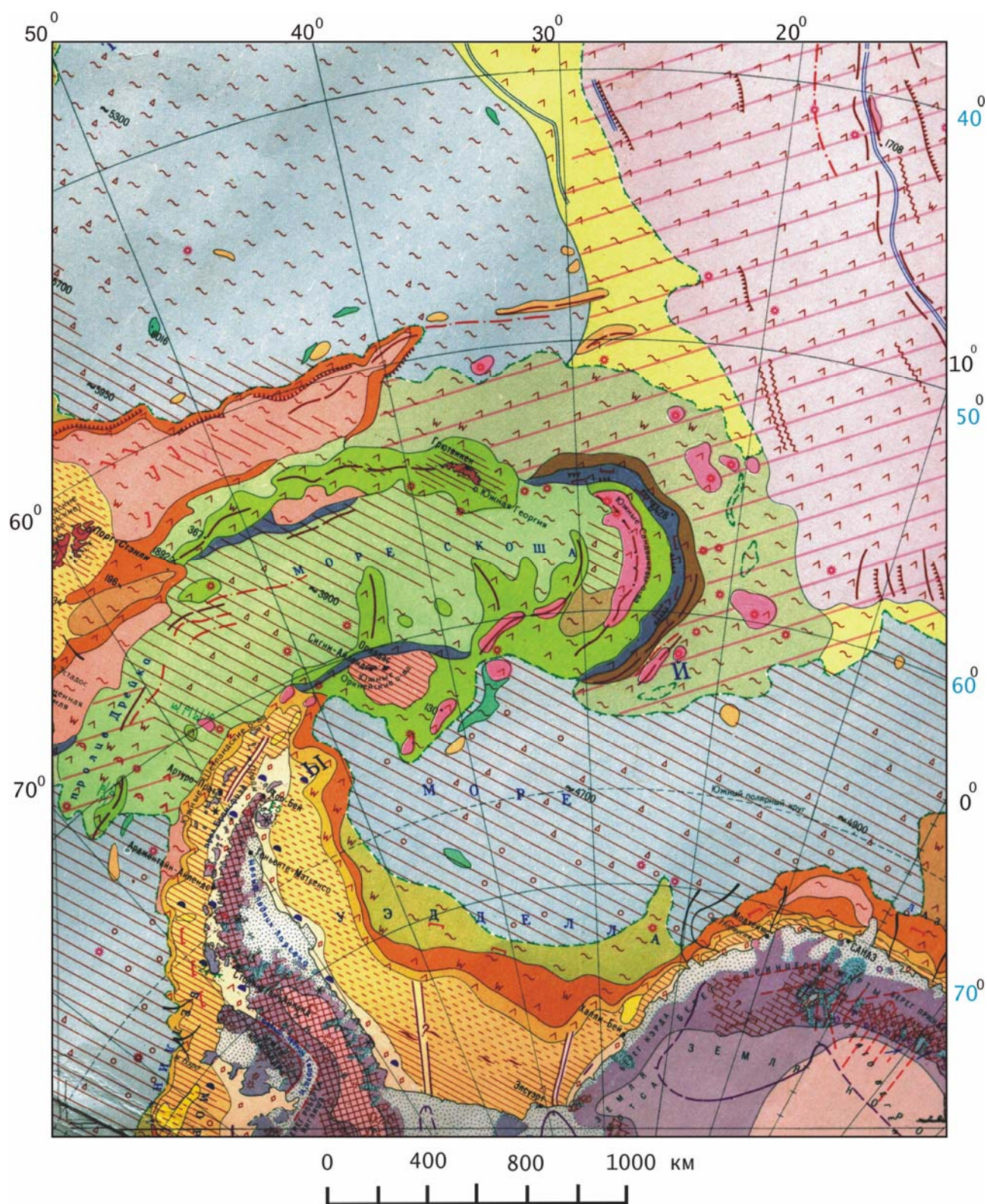


Рис. 2. Дуга Скоша и желоб
(выкопировка из геоморфологической карты Антарктики)

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ к рис.2

ЛЕДЯНОЙ РЕЛЬЕФ

А. Внутриматериковый ледниковый покров

- Возвышенное внутриматериковое плато Восточной Антарктиды (выше 2800 м)
- Средневысотное внутриматериковое плато Западной Антарктиды (1700-2200 м)
- Пологий склон ледникового покрова
- Полого-волнистый склон ледникового покрова

Б. Ледниковый покров побережья материка

- Выводные ледники
- Шельфовые ледники

КОРЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

I. МОРФОСТРУКТУРЫ И ЭЛЕМЕНТЫ ГЕОТЕКТУРЫ МАТЕРИКОВ, ДНА ОКЕАНОВ И МОРЕЙ

МАТЕРИК (континентальная геотектура)

- Равнины, плато и плоскогорья платформенных областей
- Главные подледные равнины и впадины
- Глыбовые горы в зоне преимущественного развития пологого и горизонтального залегания осадочных толщ в области современного материкового оледенения
- Складчато-глыбовые горы в зоне развития дислоцированных метаморфических и осадочных толщ в области современного материкового оледенения
- Главные подледные возвышенности
- Складчато-глыбовые горы и нагорья палеозойских складчатых зон
- Глыбово-складчатые горы мезозойско-кайнозойских складчатых зон

МАТЕРИКОВЫЙ ШЕЛЬФ

(окраинная часть континентальной геотектуры)

- Равнины и субгоризонтальные поверхности
- Пространства глыбового рельефа новейших и современных дислокаций на окраине материка Антарктида (бугристый шельф)
- Возвышенности, приуроченные к выходам устойчивых пород
- Продольные внутришельфовые долины

ПЕРЕХОДНАЯ ЗОНА МАТЕРИКОВОГО СКЛОНА И ОСТРОВНЫХ ДУГ (переходная геотектура)

- Наклонные равнины
- Ступенчатые равнины
- Пространства глыбового рельефа
- Гребни и хребты, обусловленные продольными складчатыми дислокациями и разломами
- Поперечные гребни и хребты, лежащие на продолжении структур материков
- Складчато-глыбовые хребты островных дуг
- Котловины окраинных морей
- Ступени, пологие равнины и плато

ЛОЖЕ ОКЕАНА (океаническая геотектура)

- Горные системы срединных океанических хребтов
- Крупные горные массивы, группы гор и хребты
- Возвышенности и поднятия
- Океанические валы
- Дно океанических котловин
- Глубокие впадины океанических котловин
- Глубоководные желоба
- Краевые валы глубоководных желобов
- Пространства глыбового рельефа ложа

II. ВУЛКАНИЧЕСКИЙ РЕЛЬЕФ ДНА ОКЕАНА

- Вулканические нагорья и хребты
- Пространства глыбово-вулканического рельефа, надстраивающего структурные элементы ложа

III. МОРФОСКУЛЬПТУРЫ

А. РАЗВИТИЕ В КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

- Сглаженный (ледниковый) рельеф в области развития современного ледникового покрова
- Расчлененный (перигляциальный) рельеф в области развития современного ледникового покрова
- Области развития древних и современных флювиальных форм
- Области развития древних и современных аридных форм
- Области развития древних и современных аридных форм

Б. РАЗВИТИЕ В ПОДВОДНЫХ УСЛОВИЯХ

1. Обусловленные волновыми процессами

- Поверхности начальной стадии выравнивания на периферии материков и островов
- Абразионно-аккумулятивные равнины современной зоны волнового воздействия
- Аккумулятивные равнины

2. Обусловленные неволновыми процессами

- Поверхности начальной стадии облекания осадками первичных тектонических форм
- Поверхности начальной стадии аккумулятивного выравнивания с сохранившимися основными контурами первичных тектонических форм

- Полого-волнистые поверхности аккумулятивного выравнивания (субгоризонтальные равнины)
- Аккумулятивные равнины, образовавшиеся:

А

Б

В

Г

- А) в процессе нормального гравитационного осадконакопления
- Б) при участии материала, разносимого айсбергами
- В) при участии суспензионных потоков
- Г) в условиях солифлюкционного и оползневого смещения масс осадков

Денудационно-аккумулятивные поверхности разной степени расчленения

1. Обусловленные волновыми процессами

- Поверхности, расчленяемые абразией, вследствие различной прочности пород, слагающих дно

2. Обусловленные неволновыми процессами

- Поверхности с бороздами, образовавшимися при локальном размыве дна:



Придонными течениями



Суспензионными потоками

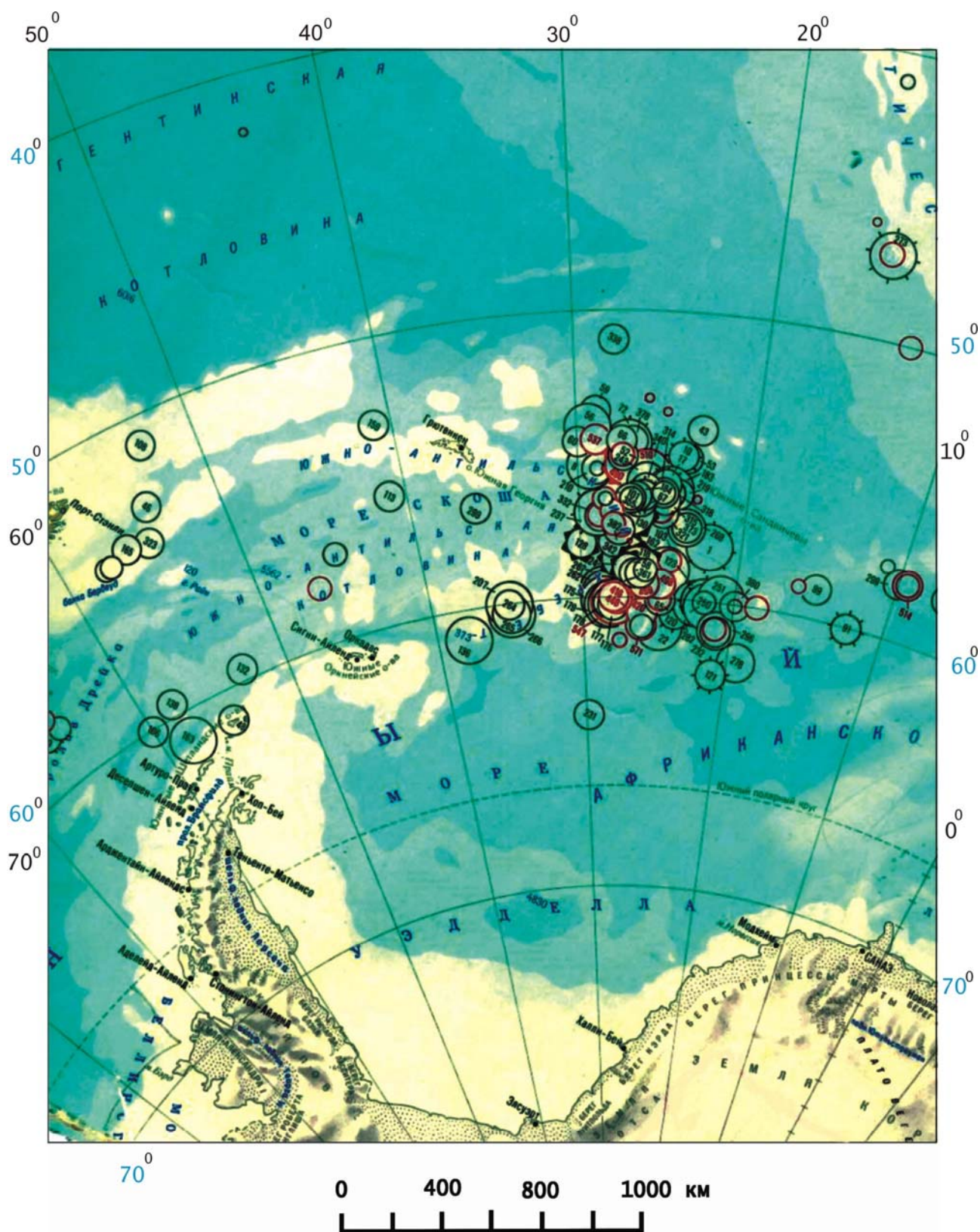


Рис. 3. Очаги землетрясений в районе вулканической дуги и желоба

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ к рис. 3

Классификация землетрясений по энергии

Эпицентры землетрясений	Класс	Магнитуда
	<i>B</i>	7,0-7,9
	<i>B-C</i>	6,5-7,5
	<i>C</i>	6,0-6,9
	<i>C-D</i>	5,5-6,5
	<i>D</i>	5,3-5,9
	<i>D-E</i>	Менее 6,0
	<i>E</i>	Менее 5,3

Глубина очага землетрясений в км

	0-29
	30-69
	70-200
	Номер по каталогу (для землетрясений классов <i>B</i> , <i>B-C</i> и <i>C</i>)

Черным цветом показаны землетрясения с 1910 по 1955г., Красным - с 1956 по 1960г.

Расстояние между гребнем вулканической дуги и наиболее глубокой частью желоба колеблется от 140 до 180 км, а широкая зона активных землетрясений (более 400 км в поперечнике) полностью покрывает не только вулканическую дугу и желоб, но еще захватывает и внешнее их окружение с перекрытиями более 100 км. В гравитационном поле тоже отмечается яркая закономерность, свойственная, вероятно, всем вулканическим дугам и желобам в Атлантическом, Тихом и Индийском океане: гравитационный максимум в районе вулканических дуг и некоторых их достаточно широких окрестностей. Например, положительная аномалия гравитационного поля в районе Южно-Сэндвичевой вулканической дуги широко простирается на запад шириной более 600 км и захватывает половину моря Скоша. Все перечисленные закономерности и особенности находят достаточно простое объяснение в концепции геосолитонного излучения. Во-первых, вулканическая дуга и каждый отдельный вулкан – это наиболее активные геосолитонные трубки, по которым из мантии и, возможно, из плазменного ядра поступают энергия и масса в форме импульсно-вихревых солитонов. В верхней мантии и земной коре (на глубинах до 200 км) происходят землетрясения с магнитудой более 5,0 баллов (по шкале Рихтера). Наиболее рыхлая верхняя часть литосферы способна иметь дефекты – дислокации (по Френкелю), в которых происходят землетрясения. Возникает вопрос о причинах расположения очагов сильных землетрясений с магнитудой более 6,0 баллов (по шкале Рихтера) в широкой окрестности от вулканов на расстоянии до 180 км.

Вероятно, таков радиус бокового действия «вакуумного насоса» в осевой части главных геосолитонных трубок. Действительно, для глубин до 30 км могут при этом возникать перепады давлений в десятки тысяч атмосфер. Поэтому все подвижные флюиды (газы, жидкости, неконсолидированные осадочные породы и т.п.) всасываются вакуумом в осевые вулканические трубки и участвуют в извержении. В результате этого в окрестности вулкана происходит проседание осадочных толщ и образование океанических желобов и локальных океанических впадин. В зоне проседания всегда остаются дефекты разрыхления, которые начинают притягивать к себе восходящие из недр геосолитоны, отклоняя их траекторию от вулканической геосолитонной трубки в сторону вновь образовавшихся очагов разряжения в области океанического желоба.

На более поздней фазе геологической эволюции в осевой части желоба начинают возникать инверсионные антиклинальные формы, которые, в конце концов, превращаются в новую, более молодую вулканическую дугу. В районе Зондского океанического желоба, вблизи островов Ява и Суматра, можно хорошо видеть на гравитационной карте и на физико-географической карте эту вторую фазу развития «бегущей пары» - вулканическая дуга-желоб. Молодая вулканическая дуга образуется сегодня посередине Зондского океанического желоба. Эта дуга пока еще не проявила себя в форме действующего вулканизма, но уже

отличается повышением магнитуды землетрясения, активным вертикальным ростом островов и отмелей, резким увеличением положительных гравитационных аномалий.

По-нашему мнению, резкое повышение амплитуды положительных аномалий гравитационного поля на вновь возникающих вулканах в океане обусловлено прорывом по геосолитонным трубкам протонного газа из ядра.

Плотность протонов 10^{17} г/см³, поэтому даже незначительное появление протонного газа почти мгновенно увеличивает силу тяжести. Следует обратить внимание еще на одну важную закономерность, подтверждающую предлагаемую нами концепцию образования океанических желобов. Почти все достаточно крупные и хорошо известные океанические желоба, как правило, находятся рядом с вулканами или вулканическими островами всегда со стороны открытого океана, где наиболее вероятно существование в осадочном комплексе подвижных неконсолидированных осадков. Вакуумное всасывание этих подвижных флюидов в осевую часть активной геосолитонной трубки и приводит к образованию глубоких впадин и желобов вблизи вулканических дуг. В гравитационном поле эти же участки глубинных провалов проявляются в виде глубоких гравитационных минимумов. Иногда можно по этому признаку в гравитационном поле обнаружить «будущие» океанические желоба в тех местах океана, где еще не произошел провал океанического дна, но образовавшаяся пустота под дном океана уже проявляет себя в гравитационном поле. В Индийском океане этот феномен отмечается по обе стороны Восточно-Индийского хребта, а в Тихом океане – по обе стороны молодой вулканической дуги Императорских и Гавайских островов. Проведенный совместный анализ гравитационного поля Мирового океана, океанических желобов, вулканических дуг и отдельных островных образований ведет к принципиально новым идеям и концепциям, отличающимся от общепринятых концепций, как в тектонике литосферных плит, так и в геосинклинальной теории. Во-первых, принцип изостазии в геологии океана и континентальных окраин практически повсеместно не выполняется. Чаше встречается совершенно обратная закономерность: поднятия и вулканическим островам, срединным океаническим хребтам, микроконтинентам, а также краям мелководного шельфа соответствуют гравитационные максимумы, гравитационные минимумы, наоборот, чаще всего отмечаются во всех океанических желобах и океанических впадинах, расположенных между вулканическими дугами и континентами, либо между срединными океаническими хребтами и континентами, либо между вулканическими дугами и срединными океаническими хребтами. Краткое резюме по данному наблюдению:

1. Вертикальные тектонические движения абсолютно преобладают над горизонтальными.
2. Безусловным лидером и главным энергетическим источником в вертикальном движении, формирующем вулканические дуги, срединные океанические хребты, острова, микроконтиненты и, возможно, континенты, является восходящий энергоперенос геосолитонного излучения из глубинных геосфер, включая ядро и мантию Земли.
3. Главной причиной горизонтальных тектонических движений является общее увеличение объема и массы Земли, приводящее к расширению поверхности Земли; фактически это даже не горизонтальное движение старых континентов, а всего лишь увеличение площади земной коры (в океанах и на континентах) за счет новообразований в местах активного геосолитонного излучения; поэтому фиксируемые со спутников увеличения расстояний между континентами говорит не о горизонтальном их перемещении, а об увеличении радиуса Земли.
4. Небольшие горизонтальные относительные смещения элементов поверхности Земли, фиксируемые часто после крупных землетрясений, свидетельствуют о вихревом характере ударных волн-солитонов, создающих деформации сдвига по дугам различного радиуса; кстати, именно вихревой механизм разрывных нарушений легко объясняет практически полное отсутствие прямолинейных дизъюнктивных нарушений и явное преобладание систем дуговых нарушений.

5. Геосолитонная природа формирования океанических хребтов четко проявляется на примере чрезвычайно прерывистого Срединно-Атлантического хребта. Заметим, что это единственный океанический хребет, который с определенной натяжкой можно называть «срединным»; в Тихом и Индийском океанах вообще отсутствуют какие-либо «срединные» океанические хребты. На самом деле тот геологический объект, который общепринято называть Срединно-Атлантическим хребтом, представляет собой прерывистую полосу дискретных очагов активного геосолитонного излучения. На каждом конкретном участке этой полосы имеется свое ограниченное число активных геосолитонных трубок, которые в поперечном направлении разделены узкими желобоподобными котловинами. Последние принято почему-то называть трансформными разломами, хотя признаки каких-либо разломов здесь отсутствуют.

В магнитном и гравитационном полях мозаичная структура геосолитонных очагов излучения проявляется вполне однозначно на континентах и в океанах, включая все «океанические хребты». Повсеместно в этой площадной мозаике преобладают локализованные области с повышенной или пониженной концентрацией дискретных малоразмерных положительных и отрицательных аномалий. При этом в исходных геофизических полях, которые не подвергнуты искусственной целенаправленной генерализации по линейным направлениям, практически полностью отсутствуют какие-либо признаки линейных и связных границ мифических плит. Итак, геосолитонная интерпретация детальных геолого-географических карт и геофизических полей вызывает у нас не только глубокие сомнения в истинности общепринятой сегодня концепции литосферных плит, но и приводит к убеждению, что истинный Лик Земли и измеряемые геофизические поля на дневной поверхности скорее несут информацию о существенно более глубоких геологических процессах, охватывающих все оболочки Земли от ядра до атмосферы. Однако столь фундаментальная смена геологической парадигмы еще требует много усилий от геологов нескольких поколений.

1.2.9. Вулканы и вулканизм в геосолитонной концепции

Традиционно «вулканизмом называется совокупность геологических процессов и явлений, связанных с перемещением магматических масс и часто сопровождающих их газоводных продуктов» [39, 40]. «В широком смысле, под вулканизмом понимают все геологические явления, обусловленные деятельностью магмы, как на глубине, так и на поверхности Земли, а также и явления космического порядка, например, такие, как образование на Солнце протуберанцев» [39].

В геосолитонной концепции сохраняются все традиционные внешние формы проявления вулканизма на Земле, на Солнце и других космических телах, но принципиально изменяется понимание глубинной природы и основных физико-геологических механизмов, контролирующих все фазы вулканизма. Если в традиционном понимании вулканизма магма – это расплавленная огненно-жидкая масса, возникающая при процессах глубинного плавления, то это же понимание сохраняется и в геосолитонной концепции, но при этом предлагается новый геосолитонный механизм получения расплава.

Если в традиционных представлениях под магматизмом, объединяющим вулканизм (эффузивные процессы) и плутонизм (интрузивные процессы), понимается совокупность всех геологических процессов, движущей силой которых является магма и ее производные, то в геосолитонной концепции предлагаются физико-геологические механизмы, порождающие саму магму, создающие и направляющие силы ее движения и преобразования.

Следовательно, геосолитонная концепция не заменяет традиционные представления о геологических процессах, а, скорее, развивает, углубляет и уточняет понимание этих процессов. Однако иногда новое понимание действительно коренным образом изменяет наши представления о геологических процессах.

Одно из основных отличий в геосолитонном понимании Земли в том, что ядро и мантия изначально холодные, и для получения магмы в геосолитонных трубках требуются опреде-

ленные вещественные и энергетические предпосылки. Итак, в геосолитонной концепции магма, вулканизм и плутонизм возникают только кратковременно при прохождении геосолитонов с определенными свойствами. Нормальным и наиболее типичным является режим «потухшего вулкана».

Подготовительная фаза для условий магматизма в геосолитонной концепции почти всегда начинается с активного геосолитонного излучения, в котором основная энергия направлена на землетрясения и горные удары, подготавливающие необходимые полые резервуары внутри уплотненных пород земной коры. Явление расширения плотных пород за счет появления внутри этих пород трещин и полостей при ударном на них воздействии было открыто в конце XIX века английским физиком О. Рейнольдсом и носит название дилатансии (от лат. dilato - расширение). Одновременно с дилатансионным расширением пород в образовавшиеся полости происходит инъекция газов и флюидов, сопровождающаяся быстрым нагреванием и образованием магмы внутри дилатансионных полостей. Если геосолитонные трубки и образованные внутри них дилатансионные трещины образуют глубокие проницаемые субвертикальные каналы, то по ним возможно проникновение из глубинных геосфер водорода, гелия и даже протонного газа. Гигантские перепады давления (в тысячи атмосфер) впрыскиваемых газов способствуют локальному формированию очагов расплавленной магмы и дальнейшему увеличению объема горных пород. В результате по этим геосолитонным трубкам устремляются вверх активные струи расплавленных пород. Традиционное название этого явления – плутонизм. Если вертикальная трубка или система трубок с подобной расплавленной магмой приближается достаточно близко к дневной поверхности или дну моря, то происходит взрывное извержение вулкана.

Следовательно, местоположение будущих кратеров вулкана в геосолитонной концепции можно теоретически и практически прогнозировать. Кроме того, из многочисленных практических наблюдений гравитационного поля в районах потухших и действующих вулканов установлен один важный факт. Над потухшими вулканами, как правило, регистрируются положительные, а над действующими отрицательные гравитационные аномалии. Например, на полуострове Камчатка разница величин гравитационного поля для потухших и действующих вулканов в районе вулкана Шивелуч превышает 100 мГал.

Первым и, очевидно, достаточно надежным признаком «пробуждения» потухшего вулкана является быстрое падение значений гравитационного поля в интервале тех самых 100 мГал. Даже если на этих вулканах не проводится мониторинг гравитационного поля, можно определить быстрое падение гравитации над «просыпающимся» вулканом по характеру изменения погодных условий. Падение гравитации вызывает падение атмосферного давления, рождение циклона и обильное выпадение осадков. Так, за трое суток до извержения вулкана Мон-Пеле на острове Мартиника (8 мая 1902 года) после целого месяца землетрясений на гору хлынули сильные дожди, вызвавшие многочисленные селевые потоки и наводнение.

На примере вулканических процессов хорошо видно, что геосолитонные представления совершенно по-новому открывают возможность для понимания геологических процессов, охватывающих все геосферы Земли (от ядра до атмосферы) в очень локальных участках и происходящих с катастрофической силой за короткие промежутки времени. Локализация процессов происходит благодаря импульсно-вихревому геосолитонному энергомассопереносу по вертикальной геосолитонной трубке. Подобно узкому лазерному пучку геосолитонное излучение в различных геофизических полях (гравитационном, электрическом и торсионном) проходит в форме узкого вихря через геосферы Земли, включая биосферу и атмосферу, где эти вихри создают, так называемые, «стихийные катастрофы». Последние являются фактически не более чем проявлениями геологических процессов Земли, для понимания природы, механизма и методов прогнозирования которых необходимо геосолитонное понимание геологических явлений.

В геосолитонной концепции образования вулканов и плутонов связано с дегазацией газов, обладающих отрицательным эффектом Джоуля-Томсона. Такими газами являются водород и гелий. Водород не только создает повышенные температуры при дегазации, но и явля-

ется одним из главных компонентов углеводородов. Таким образом, в районах извержения вулканов и горных интрузий, на больших глубинах, где эффект дегазации не настолько велик, чтобы достичь высоких температур расплава вещества, водород становится источником для формирования углеводородов. Следовательно, в основании вулканических построек, траппов Западной Сибири можно ожидать месторождения углеводородов, в первую очередь месторождения метана.

Кроме того, сам очаг, создающий вулканическую зону связан всегда с землетрясением, повторяющимся даже тогда, когда трещины заполнены остывшим вулканическим материалом повышенной хрупкости, что опять таки приводит к трещиноватости, а, значит, и к формированию высокопроницаемых, объемистых трещинных коллекторов для углеводородов. Можно предположить, что месторождения углеводородов могут находиться в метаморфических и изверженных древних породах в тех местах, где находятся геосолитонные трубки, по которым в глубоких горизонтах происходит образование углеводородов, а в вышележащих горизонтах водород, неизрасходованный на формирование месторождения углеводородов, расходуется на дегазацию, сопровождающуюся высокими температурами, вулканами и т.д.

Таким образом, вулканы, траппы могут являться признаками того, что на больших глубинах находятся месторождения углеводородов. Положительный эффект Джоуля-Томсона, например расширение метана, приводит к холодной дегазации, формированию мерзлых пород. Поэтому механизм дегазации может приводить к образованию вулканов, так и к образованию мерзлоты. Общим для этих вариантов, холодной и горячей дегазации, является то, в этих местах можно ожидать месторождения углеводородов.

1.2.10. Горообразование и формирование поверхности Земли

Традиционно под горообразованием понимается «совокупность тектонических и денудационных процессов, приводящих к образованию гор» [39]. Кроме того, существует ошибочное, на наш взгляд, представление о горообразовании как прямом результате складчатости. В конце XIX века американский геолог Гильберт выделил два типа тектонических движений, приводящих к различному типу горообразования:

- 1) эпейрогенические, или создающие континенты, и
- 2) орогенические, или создающие горы.

После Гильберта в XX веке были внесены различные изменения и уточнения в классификации процессов, создающих крупные континенты и орогены, но в основном, в принципиальном делении движений на относительно медленное на больших территориях (эпейрогенические) и на относительно малоразмерные по площади и быстрые во времени (орогенические) остается вполне удачной и сегодня классификация Гильберта.

В геосолитонном представлении вполне естественными для понимания являются орогенные тектонические движения, хотя пространственно-временной спектр этих движений, тяготеющий к коротковолновой части спектра геодинамических процессов, существенно широк. Привлечение в круг геологических процессов, формирующих горы, впадины и другие формы поверхности Земли, катастрофических по амплитуде, скорости и энергии импульсно-вихревых геосолитонных явлений (землетрясений, вулканов, ураганов, тайфунов, цунами и т.п.), вносит в традиционное представление о медленной скорости процессов в геологии принципиально новое понимание и открывает теоретические и практические перспективы для явлений быстрого образования и восстановления месторождений самых различных типов полезных ископаемых. Вероятно, скорости этих процессов могут быть в миллионы раз выше, чем это было принято считать в традиционной геологии. Все эти новые возможности открывает геосолитонное представление о механизме геологических процессов.

Относительно быстрые знакопеременные процессы формирования поверхности Земли в большей мере свойственны особым областям активного геосолитонного излучения, которые могут быть встречены на континентах, в океанах и переходных областях между ними. При этом абсолютно преобладают одиночные локальные очаги и значительно реже какие-либо

формы их совместного проявления в земной коре.

В этой особенности геосолитонного механизма заключается некоторый элемент новизны и необычности для традиционных геологических представлений. Этот элемент локального проявления геологических процессов в любой части Земли (правда, с различной вероятностью) совершенно меняет стратегию поведения в системе безопасной жизнедеятельности и в системе геологоразведочных работ.

Из этого же свойства геосолитонного механизма вытекает невозможность существования литосферных плит с четкими границами. Отдаленно новая парадигма геосолитонного понимания геологической природы, приходящая на смену традиционного (в том числе и теории литосферных плит), походит на изменение представлений в физике с приходом концепций квантовой механики на смену классической ньютоновской физики. Общим здесь является осознание принципиальной важности существенно (на много порядков) меньших элементов мироздания, чем считалось традиционно.

И, все-таки, необходимо понять природу принципиального различия геологических процессов на континентальных платформах (эпейрогенических движений) от процессов орогенных, происходящих в геосинклинальных областях (считаем, что понятие о геосинклинали было отвергнуто необоснованно и преждевременно, очевидно, в угоду модной теории литосферных плит).

В рамках геосолитонной концепции представляется возможным предложить следующую схематическую модель с целью объяснения различий между эпейрогеническими и орогенными явлениями и участками на Земле. Ключевую подсказку для выбора модели дают, прежде всего, следующие принципиально важные отличительные признаки между континентами и океанами:

- 1) почти десятикратная разница в толщинах земной коры на континенте и в океане;
- 2) почти повсеместное существование гранитного слоя на континентах и отсутствие его в океанах;
- 3) магнитуда землетрясений на континентах значительно меньше, чем в океанах и переходных зонах от океана к континенту;
- 4) вулканы практически полностью отсутствуют на континентах и сосредоточены в океанах и переходных зонах;
- 5) на континентах отмечается чаще глыбовое горообразование и блоковое строение из горизонтально залегающих отложений, а в орогенах и океанах – чаще встречаются конусообразные возвышенности, образованные продуктами извержения вулканов и локального диапиризма.

С учетом перечисленных особенностей различия континентальных и океанических территорий в геосолитонной концепции необходимо вывести принципиально разное проявление одного и того же геосолитонного механизма в континентальной и океанической земной коре.

Тогда геологическая модель процессов может быть, вероятно, такой:

1. Основное распределение континентов и океанов на поверхности Земли зависит от местоположений выхода наиболее активных геосолитонных каналов, по которым через мантию идет энергомассоперенос из ядра Земли в земную кору и атмосферу.

Эти неоднородности в форме мантийных диапиров, выходящие из ядра в земную кору, описываются в концепции тектоники «плюмов» и зафиксированы по сейсмотомографическим исследованиям американскими и японскими геофизиками. Установлено, что подъем крупных мантийных диапиров в пределах северо-западной активной континентальной окраины Тихого океана (Сахалин, Камчатка, Корякский хребет, остров Карагинский, хребет Ширшова в Беринговом море) формирует офиолитовые ассоциации, в которой преобладают ультрабазиты дунит-гарцбургитового состава, серпентизированные еще внутри мантии [124]. Следовательно, формирование ультрабазитовой и офиолитовой океанической коры на северо-западной геосолитонно активной окраине Тихого океана происходит за счет материалов мантийных диапиров, корни которых уходят в плазменное ядро планеты.

2. В процессе ранней серпентинизации мантийных гарцбургитов участвуют восстанови-

тельные флюиды (водород и угарный газ), поступающие по геосолитонным трубкам из нижней мантии. Дефицит кислорода в веществе мантийных диапиров приводит к интенсивным химическим реакциям с веществом земной коры, обогащенной кислородом, в областях внедрения мантийных диапиров в земную кору. В результате значительная часть земной коры превращается в воду, пополняющую океаны и создающую крупные пресные водоемы на континентах. Вероятно, именно такова схематическая модель образования озера Байкал в Восточной Сибири и африканских озер Танганьика, Ньяса, Виктория и др. Действительно, и под Байкалом и в районе Восточно-Африканского рифта тоже установлены активные геосолитонные очаги в форме мантийных диапиров.

3. Формирование океанической коры на континентах происходит там, где по геосолитонным трубкам поднимаются мантийные диапиры, несущие восстановительные флюиды, под действием которых континентальная кора «тает», превращаясь в воду и океаническую кору. Следует признать справедливым утверждение В.В. Белоусова об океанизации континентов.

В своей работе [13] он пишет: «Мы пришли к заключению, что окраинные моря, подстилаемые океанической корой, образовались в результате трансформации континентальной коры в океаническую, то есть путем процесса *базификации*, какой по нашему мнению, является основным в формировании и переходных зон, и океанов в целом атлантического типа».

Под *базификацией* континентальной коры В.В. Белоусов понимает трансформацию горных пород в базальты, характеризующиеся наименьшей в ряду магматических расплавов вязкостью. Благодаря минимальной вязкости базальтов в океанической коре в геосолитонных трубках образуются вулканы, так как базальты более легко поднимаются даже по самым тонким трубкам, пронизывающим земную кору.

В геосолитонной концепции появляются дополнительные сильные аргументы в пользу идеи базификации, разрушения континентальной коры и превращения ее в океаническую. Главный из этих аргументов – дегазация водорода и гелия из ядра и мантии, ускоряющая и усиливающая процессы базификации.

Горообразовательные процессы при базальтовом вулканизме на океанической коре носят существенно «коротковолновый» характер в пространстве и во времени, то есть относятся к орогенному типу.

Совершенно иными свойствами обладают геологические процессы в условиях континентальной коры.

4. Формирование континентальной коры происходит при ослаблении активности геосолитонного излучения из ядра и мантии, что ведет к ослаблению водородно-гелиевой дегазации в этих секторах земной коры, к преобладанию в составе дегазирующих флюидов газов, у которых температуры точки инверсии термодинамических процессов на 500-600°C оказывается более высоким, чем у водорода и гелия. Последнее означает, что внутри земной коры возникают такие области, в которых геосолитонное излучение вместо нагревания, как это было при водородно-гелиевой дегазации, включает систему охлаждения. Вот тогда-то, по видимому, и начинаются процессы гранитизации и регионального метаморфизма, формирующие континентальную кору.

Инверсия термодинамических свойств внутри континентальной коры приводит к резкому изменению всех физико-химических процессов: чем больше градиент давления внутри дилатансионных трещин, тем быстрее происходит охлаждение и сокращение объемов горных пород, что, в свою очередь, создает новые пустоты в породах и только увеличивает положительный дроссельный эффект (расширяющийся газ охлаждается). При ускоренном охлаждении расплавленных (или просто сильно разогретых) горных пород внутри образующихся пустот происходит внутреннее выделение наиболее летучих химических соединений и образование кристаллов. Чаще этими кристаллами являются кварц и полевые шпаты.

5. Генерация холода за счет энергии геосолитонов часто ошибочно понимается как естественное остывание расплавленной магмы в нижележащих геосферах. Поэтому, вероятно, сформировалось ошибочное, на наш взгляд, представление о высоких положительных тем-

пературах внутренних оболочек Земли.

Геосолитонная концепция, учитывающая инверсию термодинамических свойств флюидов при геосолитонной дегазации в земной коре, принципиально меняет наши представления о тепловом поле Земли, распределении температур и динамике дроссельных тепловых процессов, отличающейся от динамики классического теплового процесса скоростью вариаций температур на несколько порядков.

Поскольку фактические измерения теплового поля Земли в скважинах охватывают интервал глубин менее 0,2% радиуса Земли, то ошибка экстраполяции отмеченных закономерностей изменений теплового поля даже на глубины верхней части мантии (всего на 2% от радиуса Земли) может приводить к самым нелепым заблуждениям.

Положительное дросселирование газов (кроме водорода и гелия) происходит и в верхней части океанической коры, в осадочных отложениях и особенно вблизи морского дна. В геосолитонных трубках на морском дне в результате положительного дроссельного эффекта образуются газогидраты и даже мерзлота, независимо от географической широты, а в зависимости от энергии дросселирования и состава газов.

Вероятно, наибольший криогенный эффект от положительного дросселирования газов достигается в высокогорных районах, где каждая геосолитонно активная горная вершина вносит свой вклад в создание нижнего слоя криосферы Земли. Холодная дегазация на высоких отметках гор, видимо, может сопровождаться образованием горных ледников и выпадением осадков как за счет конденсации паров в атмосфере, так и за счет образования дополнительных объемов ювенильной воды при дегазации.

По данным В.И. Бгатова [8] гора Белуха на Алтае имеет отрицательные температуры на 1000 м ниже уровня вечных снегов на ней. Вероятно, подобное мерзлое внутреннее состояние имеют большинство горных вершин. Мерзлота играет очень важную роль в геологических процессах, связанных с холодной дегазацией Земли.

Мерзлота служит природным «автоматическим клапаном», регулирующим холодную дегазацию: узкие трещины в Земле закрываются мерзлотными пробками и сдерживают холодную дегазацию до тех пор, пока жаркий климат не приведет к их таянию. После этого вновь активизируется дегазация, то есть включается естественный природный «холодильник», который вновь приводит к климатическому похолоданию. В процедуре охлаждения участвует вся поверхность Земли, но главными резервными «кондиционерами», рассчитанными на включение только в особо жаркой климатической обстановке, являются горные системы и приполярные области Земли. Однако из-за повышенной геосолитонной активности Циркум-Тихоокеанского и Субэкваториального (У. Кэри называет его поясом «*Tectis*» [74]) поясов наибольший вклад в тепловое регулирование вносят горные системы Северо-Американских и Южно-Американских Кордильер, а также система Памир-Тибет-Алтай-Гималаи. Кроме того, в этом же процессе участвуют почти все локальные высокогорные массивы.

Геосолитонная концепция геологических процессов позволяет ответить на нетрадиционные вопросы типа: - для чего нужны на Земле высокогорные вершины? – для резервного включения «холода».

Кроме мерзлоты, подобную же геологическую функцию «автоматического регулирования» выполняет расплавленная магма (при дегазации водородно-гелиевого субстрата, порождающего вулканы) и соль (при дегазации высокотемпературных гидротерм на морском дне).

Пластичность и динамичность всех этих трех видов горных пород (мерзлоты, соли и магматического расплава) используется успешно в процессах управления геологическими процессами на Земле. Все эти три вида субстратов способны не только остановить катастрофическую дегазацию Земли в расплавленном, горячем и холодном варианте (на море и на суше), но и в случае необходимости они же, изменяя свое фазовое состояние, могут способствовать возобновлению дегазации. Термодинамическая инверсия при пониженных горных давлениях и изменении химического состава газов тоже выступает в роли механизма, сдер-

живающего активную дегазацию.

Изменение химического состава расплавов в сторону более кислого их состава способствует значительному увеличению их вязкости. Может быть, здесь следует искать ответ на известную в геологии загадку о смысле, назначении и природе *андезитового пояса магматизма*. Название «андезит» происходит от названия Анды (Южно-Американские Кордильеры).

Если бы в составе извергающейся магмы Циркум-Тихоокеанского пояса преобладали подвижные базальты, а не более вязкие андезиты (как это имеет место в последние сотни миллионов лет), то катастрофическая базальтовая «дегазация» могла бы привести не только к гибели биосферы, но и, возможно, к разрушению планеты. Дальнейшее увеличение вязкости в континентальной коре происходит за счет гранитизации и мерзлотного диапиризма.

Возникновение блоковой тектоники и глыбового горообразования, сохранение на высокогорных плато субгоризонтальных текстур в геологическом их разрезе и т.п. – все это тоже результат трансформации дегазирующих субстратов в более вязкие фазовые состояния. Геосолитонные излучения в форме импульсов ударных волн создают благоприятные условия в подобных регионах только для вертикальной миграции газов, обладающих положительным дроссельным эффектом по системам дилатансионных трещин. О ведущей роли движения газов в геологии писал В.И. Вернадский [28, 29, 30]. Геосолитонная дегазация Земли подтверждает и развивает идею В.И. Вернадского. Благодаря увеличению вязкости флюидов в тех интервалах геологического разреза, где произошла инверсия термодинамических процессов, диапиризм и опускание начинают носить глыбовый, или блоковый характер.

Но такие процессы могут происходить только на относительно небольших глубинах, поэтому традиционные представления о блоковой тектонике являются действительно правдоподобными, в основном для верхней части континентальной земной коры. В интервалах больших глубин земной коры преобладают дискретные, трубчатые и кольцевые тектонические элементы. Тенденция преобладания последних над линейными и блоковыми элементами особенно ярко стала проявляться в последние годы в получаемых детальными картами различных видов геофизических полей.

Видимо, экстраполяция закономерностей блокового тектонического строения самых верхних частей земной коры на большие глубины является заблуждением, снижающим достоверность теоретических и практических выводов. В ядре, мантии, в значительном объеме земной коры и в атмосфере, наоборот, ведущую роль играют импульсно-вихревые процессы в узких субвертикальных трубкообразных каналах. Именно эти процессы мы и предлагаем называть геосолитонным механизмом.

1.2.11. Неогеосолитонный механизм неотектонических процессов

В настоящее время неотектоника является самостоятельной наукой, одной из отраслей геологии. Она имеет свой ... аппарат, свою методологию и свои проблемы, из которых, в первую очередь, надо отметить само определение неотектоники, объекты и предмет ее и саму методологию неотектонического анализа. Основоположником этой отрасли геологии общепризнано считать русского геолога В.А.Обручева, который в своих известных обобщающих работах 1912, 1922 и 1948 годов, посвященных геотектонике, наметил все основные идеи, положенные сегодня в фундамент будущего понятия геотектоники. «В Кобенском хребте громадную роль играют сбросы, созданные ими грабены, простые ступенчатые горсты являются доминирующими формами рельефа» (В.А.Обручев, статья, 1912г.). «Особенности современного рельефа обусловлены дезъюнктивными дислокациями; не принимая их во внимание нельзя объяснить его»; «... до начала дезъюнктивной дислокации господствовал на всем протяжении; древние складки палеозойских пород были уничтожены»; «вся мезозойская эра может быть отведена для этого цикла ...» [136, Обручев В.А. Геологические исследования (западный Алтай), 1911 год// Ежегодник по геологии и минералогии России. – 1919. –т.14. вып.9.-с.255-262], [137, Обручев В.А., Юное движение на древнем теле Азии//

Природа. -1922. –... 8-9. – с.37-46.], [138, Обручев В.А., Основные черты кинетики и пластики неотектоники.//Изв. АН СССР. Сер. Геол. – 1948. – 45.-с. 13-24.].

В 1948 году [138] В.А. Обручев впервые предложил термин «неотектоника», который на протяжении многих времен понимался по-разному. Н.И. Николаев в разные годы давал отличающиеся друг от друга определения: «Неотектоника занимается самыми молодыми движениями ..., отражающимися на геологической структуре и рельефе» [139, Н.И.Николаев, Неотектонический тап в развитии земной коры // Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений. – Н.: Госгеолтехиздат, 1954, стр.285-299]. В работе 1962 года Н.И. Николаев понимает неотектонику, как науку о тектонических процессах, создающих структурную форму, выраженную в рельефе [140, Н.И. Николаев. Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе на территории СССР. – М.: Госгеолтехиздат, 1962, с.392]. Вторая, так называемая аналитическая фаза познания человечества, начавшаяся в XV-XVI веках была обусловлена необходимостью углубления познания природы и геологии, сопровождалась возникновением многочисленных специальных наук, но одной из особенностей аналитической фазы естествознания и геологии, как части естествознания, является преимущественное исследование предметов природы по отношению к исследованию самих природных процессов. Эта особенность выразилась в Ньютоно-Декартовском походе к природе, при котором постулируется, что весь мир состоит или из ньютоновских «шаров», или «декартовских вихрей», этот же подход был развит в учении Демокрита. Например, с XVI по XIX век наука изучала, в основном, элементный состав и строение молекул и, только в XIX-XX столетиях появилось учение о химических процессах. В.И. Вернадский одним из первых поставил вопрос гораздо шире, чем на уровне аналитической фазы. Он пытался выйти за рамки предметных изучений, поставил вопрос о механизмах и процессах, порождающих химические элементы. Тенденция перехода от аналитической фазы к синтетической намечается в работах и Вернадского, и Обручева.

Геосолитонный подход, развиваемый нами, тоже относится к категории синтетических взглядов, в котором рассматриваются как одно целое и процессы и геологические объекты, порождаемые этими процессами. Для решения проблем неотектоники Обручев еще в 1948 году вкладывал в понятие геотектоники не только рельеф, но и процесс, создающий его, как структурную форму земной коры, созданную при самых «молодых» движениях первой половины четвертичного периода, так и механизм, создающий эти структурные формы. Эти механизмы, процессы имеют существенное значение в формировании не только рельефа современной земной поверхности, они существовали во все времена. Обручев одним из первых выделил нетектонику, как отрасль геологии, изучающую высокочастотные компоненты геологических процессов. Неотектоника – наука, изучающая явления «живой» Земли на примере современных геологических процессов.

Традиционная классическая тектоника, как правило, имеет дело со сформировавшимися, «мертвыми» структурами. Условно «мертвые» структуры получают свою морфологическую, генетическую структуру независимо от того, установлены ли они в глубине земной коры, по геофизическим данным или выражены в рельефе селективных, активных процессов.

Объектом неотектоники являются процессы, рельеф, создаваемые в более «живом» варианте. Это следует из самого факта возникновения неотектоники, как самостоятельного научного направления и ее сути, определенной В.А. Обручевым. Он считал, что неотектоника заслуживает самостоятельного научного направления, если ее предметом считать модели активных («живых») процессов, формирующих структурные формы, зафиксированные как в современном рельефе, так и в геологических особенностях строения прошлых времен. Есть все основания предполагать, что неотектонические процессы и создаваемые ими структурные формы в понимании В.А. Обручева – «живые», высокочастотные процессы и пространственные формы, отражающиеся как в современных, так и в прошлых геологических эпохах.

Деление геологических структурных форм рельефа на «живые» и «мертвые» представляет собой достаточно сложную задачу, т.к. селективная генезация в последующих геологических процессах одинаково препарирует и те и другие, а разница между ними в степени не-

совпадения тем больше, чем больше временной разрыв между их формированием и современным временем. Только для неоген-четвертичных структурных форм эта контрастность резко выделяется и, поэтому, на примере самых современных процессов можно было бы подробно изучать неотектонику. Геосолитонная концепция геологических процессов, ориентированная на широкое применение в самых современных геофизических методах, с помощью которых удастся проследить механизмы геосолитонных процессов на большом интервале геологического времени, позволяет по-новому взглянуть на неотектоническое направление, предложенное В.А. Обручевым. Можно полагать, что геосолитонный механизм, геосолитонные методы восстановления геологической истории развития позволят существенно расширить понимание неотектоники как особого направления внутри классических тектонических процессов. Этот взгляд на единство геосолитонных процессов и неотектоники позволяет классифицировать известные природные катастрофы как наиболее яркое проявление геосолитонного механизма в неотектонических процессах. Таким образом, современную теорию природных катастроф можно рассматривать как геосолитонный вариант неотектоники, предложенной В.А. Обручевым.

2. ГЕОСОЛИТОННЫЙ МЕХАНИЗМ В ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЯХ

2.1. История вихревых моделей в физических полях

Геосолитонный механизм геологических процессов ведет к специфической дискретно-трубчатой структуре целевых геологических объектов, которые во всех геофизических полях приобретают вполне определенные пространственные и временные свойства. Аномалиеобразующие физико-химические объекты, с которыми связаны как месторождения полезных ископаемых, так и потенциально опасные очаги, способные порождать природные катастрофы, становятся основными объектами геофизических методов поисков и разведки в XXI веке.

Солитон — это четырехмерное событие, сконцентрированное в пространстве (три координаты) и во времени (плюс еще одна координата, так возникает четырехмерное пространство событий A_4).

Одной из самых главных ошибок, способной полностью исказить результаты наблюдений солитонов и солитоноподобных явлений в геофизических полях, является недооценка или простое непонимание локальности их проявления во времени и пространстве. В частности, хорошо известная проблема невязок в геодезии и в геофизических измерениях по замкнутым ходам или профилям возникла благодаря непониманию природы вариации измерений во времени. В гравиразведке была даже «выдумана» причина таких вариаций под названием «сползание нуля».

Наши наблюдения и анализ подобных невязок в сейсморазведке МОВ ОГТ дают основания считать, что максимальные невязки имеют место при измерениях непосредственно над геосолитонными трубками, а минимальные — в удаленных от этих точек местах.

Причем общие, вполне закономерные особенности пространственно-временного распределения источников геофизических аномалий становятся характерными практически для всех полей, включая магнитное, гравитационное, электрическое, тепловое, сейсмическое, радиационное, геохимическое и др. Импульсно-вихревая структура, свойственная нелинейному геосолитонному механизму, вероятно, должна себя проявлять в большей или меньшей степени во всех геофизических полях при изучении аномалий, созданных с участием вихревых полей.

С вихрями, как и с волнами, знакомо большинство людей, но, к сожалению, в геолого-геофизической отрасли знаний этому природному феномену уделяется пока очень мало внимания. Вихри легко видеть в воздухе, в воде, в горной реке, в бурном море, в ванне или даже в стакане чая. Кстати, последний пример вскоре мы используем для объяснения (на основе метода аналогий) природы образования малоразмерных отрицательных магнитных аномалий на фоне обширного по площади положительного магнитного поля.

Вихри-смерчи, вихри-торнадо, циклоны и антициклоны мы связываем непосредственно с проявлениями геосолитонных явлений в атмосфере, но корни этих геосолитонов во внутренних сферах Земли. Вихревую структуру часто имеют магнитные бури.

Еще в XVII веке наблюдения над вихрями побудили французского естествоиспытателя и философа Р. Декарта положить вихревое движение в основу объяснения всего наблюдаемого мира. Известно, что в виде некоего вихря, разбросавшего планеты, представлял себе Солнечную систему немецкий астроном И. Кеплер в начале XVII века. О вращательном («коловратном») движении мельчайших частиц вещества много размышлял в XVIII веке русский мыслитель М.В. Ломоносов. Однако, И. Ньютон (в XVIII веке) нашел противоречия в «вихревой декартовой картине» мира, которая, правда, после довольно упорного сопротивления ее сторонников, уступила место «шаровой ньютоновской картине» мира. Отбросив полностью все идеи Декарта, Ньютон отбросил и очень важный механизм «близодействия» Декарта, объясняющий передачу возмущений в пространстве от одного вихря к другому. Поэтому у Декарта не могло быть и речи об абсолютно пустом пространстве. Фактически современное понятие физического поля возникло во второй половине XIX века для тех же целей объяснения взаимодействия тел в пространстве, находящихся на больших расстояниях друг от друга.

Отказ от вихревого механизма, обеспечивающего взаимодействие на больших расстояниях, потребовал замены его чем-то другим. В традиционной (классической) физике и геофизике господствует сегодня «шаровая ньютоновская картина» мира, отказавшаяся от вихревого поля. Но в XX веке все-таки началось возрождение вихревых идей Декарта.

Интересно, что еще в 1940-х годах В.И. Вернадский упрекал Евклида за то, что он не ввел в основы геометрии элементов кручения, свойственных вихревым явлениям, и тем самым обезоружил современную науку, особенно в биологической и геологической сферах [30].

Создание общей теории поля, над которой безуспешно и упорно работал А. Эйнштейн до конца своей жизни, оставаясь в рамках концепции «шаровой ньютоновской картины», стало возможно только при возрождении «вихревой декартовой картины» в работах русского физика Г.И. Шипова через понятие солитонов торсионного поля [118, 119, 120]. Сегодня так же ожесточенно идет борьба в научном мире между сторонниками «ньютоновской» и «декартовой» концепциями мира, как это происходило и во времена Ньютона.

Геосолитонная концепция, предлагаемая в данной работе, может быть реально воспринята и практически освоена только на основе возрождения «вихревой декартовой картины» мира. Поэтому ниже мы подробно обсудим научные результаты Г.И. Шипова.

Но вихревые идеи Декарта частично возрождались еще и в XIX веке именно в тех областях физики и естествознания, где были получены наиболее выдающиеся фундаментальные открытия.

Так, в 1861-1862 гг. английский физик Д. Максвелл опубликовал несколько работ под общим названием «О физических силовых линиях», в которых была дана теория молекулярных вихрей и ее применение к электрическим, магнитным и световым явлениям. Только с помощью вихревой модели Д. Максвелл сумел получить уравнение, описывающее взаимодействие магнитного поля и электрических токов, а также концепцию распространения электромагнитного поля от точки к точке с конечной скоростью.

Д. Максвелл высоко ставил роль вихревых процессов во многих физических явлениях. Особенно часто он сравнивал электромагнитные процессы с вихревым движением жидкости, цитируя при этом статью немецкого естествоиспытателя Г. Гельмгольца о вихревых процессах в гидродинамике.

2.2. Принципы Гёделя и общая теория поля

Успех Д. Максвелла в разработке концепции электромагнитного поля является поучительным для современной разработки концепции геофизических полей, обусловленных вихревыми геосолитонными явлениями. Можно утверждать, что Д. Максвелл еще в 1860-х гг. широко использовал фундаментальные принципы Гёделя, четкая формулировка и осознание универсальности которых в целостном естествознании произошли только в конце XX века. Сегодня принципы Гёделя в рассматриваемой проблеме физических полей можно выразить так:

1. Нельзя понять, объяснить и эффективно использовать ни одной модели какого-либо физического поля, оставаясь в рамках модели только этого поля.

2. Для полноты понимания, объяснения и эффективного использования моделей (систем или концепций) любого физического поля необходимо выходить за рамки этих моделей на более высокие и более общие уровни организации Мироздания.

С позиции принципов Гёделя становится более понятной стремление физиков в XIX-XXI веках разработать общую теорию поля, без которой, в соответствии с первым принципом Гёделя, нельзя понять смысла и механизмов взаимодействия отдельных видов полей.

Вихревые геосолитоны Земли, по мнению Г.И. Шипова (устное сообщение), являются солитонами общего поля. В этом, прежде всего, главная особенность их проявления в геофизических полях. Общим полем, по Шипову, является поле кручения. Об этом будет подробно говориться ниже.

Г. Гельмгольц, как и Д. Максвелл, тоже широко применял фундаментальные принципы Гёделя. Благодаря этому он получил в XIX веке такие научные результаты в самых разных областях естествознания, которые, как и результаты Д. Максвелла, остаются на многие века незыблемыми. Он впервые (в 1847 г.) математически обосновал закон сохранения энергии, показав его всеобщий для естествознания (а не только для физики) характер. Он первый ввел понятие свободной и связанной энергии. Сегодня это понятие позволяет нам глубже понять очень важную истину в геофизике геосолитонных процессов: чаще всего удастся «увидеть» (или измерить) не полный геосолитонный процесс, а только его часть, так как не вся его внутренняя энергия проявляется в виде свободной энергии, взаимодействующей с установленной геофизической аппаратурой. Г. Гельмгольц заложил основы теорий вихревого движения жидкостей и аномалий дисперсии. При сверхвысоких давлениях в Земле и в масштабах геологического времени эти теории применимы и для горных пород внутри геосолитонных каналов в Земле.

2.3. Кольцевые вихри и геосолитоны Земли

Кольцевые вихри (или вихревые кольца), которые подробно исследовал Г. Гельмгольц, тоже могут быть использованы как модели для понимания особо крупных кольцевых элементов, возникающих при кручении отдельных секторов или участков Земли.

Если во Вселенной когда-либо образовалось какое-то количество вихревых колец, то они, по мнению Г. Гельмгольца, будут устойчиво сохраняться во времени, взаимодействуя друг с другом. Исследования вихрей и вихревых колец подтвердили, что они во многом очень похожи на частицы, но их механика принципиально отличается от классической ньютоновской. В частности, первый закон Ньютона для вихрей не выполняется в состоянии покоя, так как в этом состоянии они находиться не могут. Выходит, что для всех вихрей и вихревых колец «космологический» принцип: хочешь жить – умей вертеться, действует не только в мегамире, но и в макро- и, вероятно, в микромире.

Сегодня в физике все чаще и успешнее используются вихревые модели элементарных частиц, что их роднит с солитонами.

Среди множества разнообразных солитонов существуют такие, которые признаны настоящими уединенными частицеподобными волнами, но есть и такие «солитоноподобные образования» типа вихрей и систем вихревых колец, образующих сложные иерархические структуры из элементарных солитонов. Геосолитоны Земли, вероятно, могут быть того и другого типа, поэтому и геофизические поля, создаваемые ими, тоже могут иметь как простые, так и сложные, иерархические формы.

Нам обычно не нравится беспорядок во всех ситуациях, и слово «хаос» всегда имеет некоторый ругательный смысл крайней степени разрушения. Но мы теперь твердо знаем, что в нашем Мироздании из Хаоса может возрождаться Порядок.

И эти процессы самоорганизации из хаоса в высокоорганизованные системы идут, вероятно, через образование устойчивых вихрей и солитонов.

Разумеется, это пока лишь смелое эмпирическое обобщение, которое требует практических подтверждений в будущем. Эволюция Вселенной, Солнечной системы и Земли во многом использует эти механизмы самоорганизации. Поэтому и в геофизических полях, отражающих последствия работы геосолитонного механизма, следует искать подобные элементы самоорганизации. Такие элементы существуют и хорошо известны геофизикам, но они, как правило, имеют совершенно иную интерпретацию. Поэтому наша задача, прежде всего, провести реинтерпретации хорошо известных свойств геофизических полей.

2.4. Турбулентность в твердых телах

Из наблюдений за движением воды хорошо известен еще один тип беспорядочных движений: даже при небольшой скорости воды вблизи неоднородностей возникают вихри (солитоноподобные образования). При увеличении скорости течения возникает турбулентность, то есть хаотическое движение частиц воды. Термин «турбулентность» происходит от латин-

ского «*turbulentus*» (беспокойный, беспорядочный).

Английский физик О. Рейнольдс еще в конце XIX века, изучая турбулентность и течение вязких жидкостей и твердых тел, открыл явление дилатансии (от лат. *dilato* – расширение) – расширение объема твердых тел при ударном на них воздействии.

Возникновение турбулентного течения в твердых телах приводит к появлению в них дилатансионных пустот и трещин, к насыщению очагов дилатансионного расширения газом или электрически заряженными флюидами. Поскольку вихревое геосолитонное воздействие на твердые горные породы приводит к существенно неравномерному дилатансионному разуплотнению, то именно эту неравномерность следует ожидать и на геофизических полях.

Во-первых, максимальная аномальность разрушений приурочена к осевой части геосолитонной вихревой трубки, где угловая скорость вихревых процессов достигает максимума.

Во-вторых, наибольшая степень разрушения происходит в породах с наибольшей хрупкостью и наиболее неравномерной текстурой строения, а наименьшая – в пластичных и мелкозернистых или аморфных породах.

Учитывая эту селективность дилатансионного разуплотнения и расширения в геологическом разрезе, можно добиться наиболее высокой геологической эффективности при геосолитонной интерпретации геофизических полей.

Почти целое столетие не удавалось найти математических моделей турбулентных движений. Лишь во второй половине XX века благодаря численному компьютерному моделированию удалось найти такие математические модели. Оказалось, что турбулентность тесно связана с нелинейностью физических процессов, описываемых соответственно нелинейными дифференциальными уравнениями, при решении которых очень часто и возникают солитонные решения.

Крупный вклад в понимание природы турбулентности внес известный итальянский физик Э. Ферми, который в 1950-х годах (в самом конце его жизни) много и серьезно интересовался нелинейными явлениями, турбулентностью и гидродинамикой. В результате работы Ферми и его учеников Пасты и Улама по численному моделированию хаотического турбулентного процесса вместо ожидаемой «какофонии» получилось сенсационное открытие, получившее название «явление ФПУ» (Ферми-Паста-Улам) – примитивная, но вполне «музыкальная пьеса», то есть из хаоса был создан порядок. Явление ФПУ было исследовано позднее в 1960-х годах американскими физиками М. Крускалом и Н. Забуски, которые установили, что наилучшее математическое описание этого явления дается нелинейным дифференциальным уравнением Кортевега-де-Фриза. Того самого КдФ-уравнения, решением которого являются КдФ-солитоны, в том числе и солитоны Д. Рассела, открытые этим шотландским естествоиспытателем в каналах под Эдинбургом еще в 1834 году [106].

Теперь выяснилось, что одно и то же КдФ-уравнение может описывать совершенно разные физические явления, что это простейшее уравнение для любых слабо нелинейных и слабо диспергирующих волн (от лат. *dispersio* – рассеяние).

Обобщая вышесказанное, можно предположить, что в Природе существуют некие универсальные законы, подчиняющие себе в равной степени различные физические поля и явления. Более того, самый короткий путь к этим универсальным законам идет через теорию солитонов. Поэтому геосолитоны Земли наиболее полно и эффективно объединяют все геофизические поля, когда речь идет о геологической их интерпретации с целью поиска и разведки тех элементов геологической среды, которые были сформированы нелинейной геосолитонной динамикой Земли.

Чтобы понять, как устроены нелинейные волны КдФ (или солитоны-КдФ) нужно представить простейшую нелинейность процесса движения ее в среде. Напомним важное отличие линейных от нелинейных волн: скорость линейно диспергирующих волн не зависит от их амплитуды, а зависит лишь от длины волны. Кстати, именно это свойство линейности делает корректным Фурье-анализ и спектральные представления этих волн. В случае нелинейных волн скорость их уже зависит от амплитуды (а Фурье-анализ таких волн является процедурой некорректной). Самая простая зависимость – это когда рост скорости прямо пропорцио-

нален увеличению амплитуды. Именно эта зависимость и реализуется для КдФ-волн и, будучи самой простой, естественно, более широко встречается в различных физических системах. Более сложной зависимостью скорости от амплитуды может быть, когда скорость монотонно возрастает с увеличением амплитуды. Такие зависимости могут быть и для геосолитонов, у которых самая максимальная амплитуда воздействия обычно сосредоточена в осевой части вихревого импульса. Поэтому и скорость геосолитонной частицеподобной волны максимальна в осевой части геосолитонной трубки, поэтому именно в проекции осевой части на дневную поверхность во всех геофизических полях следует ожидать максимальных значений аномалий.

Напомним, что слово «солитон» было введено впервые в 1965 году в работе Забуски и Крускала для обозначения феноменального природного явления, одновременно похожего на частицу и на волну, но не являющегося в строгом смысле ни тем, ни другим. Солитон – это не волна и не частица, это самостоятельное природное явление, то есть нечто третье, объединяющее массу вещества и энергию поля. Сегодня солитоны открыты в самых разнообразных средах и районах Вселенной. Даже в плазме советский физик Р. Сагдеев в 1958 году показал существование «уединенных волн», которые теперь называют солитонами. Таким образом, геосолитоны Земли уже в качестве солитонов начинают свою жизнь и движение из Земли в Космос в плазменном ядре планеты.

2.5. Торсионные поля и физика вакуума

Наиболее строгое теоретическое обоснование единства всех физических и геофизических полей на основе единой теории общего поля, которым является поле кручения (или торсионное поле) было дано в конце XX века в работах русского физика Г.И. Шипова [118, 119, 120]. Еще в конце 1960-х годов он вначале «чисто интуитивно ощущал», что проблема расходимости в квантовой электродинамике, являющаяся одной из основных проблем теории поля, должна быть связана с эйнштейновской проблемой геометризации уравнений электродинамики. Г.И. Шипов в 1972 году в своей диссертации под названием «Общерелятивистская электродинамика с тензорным потенциалом» предложил свой геометризованный вариант электродинамики, в которой использовались не только инерциальные лоренцовы системы отсчета, но и дополнительно были введены ускоренные локально лоренцовы системы, не связанные с электрическим зарядом.

Это новшество вызвало возражения со стороны большинства физиков-теоретиков, считавших, что для электромагнитных явлений нарушается принцип эквивалентности инерционной и гравитационной масс, и что А. Эйнштейн при геометризации уравнений гравитационного поля как раз исходил именно из этого нарушения принципа эквивалентности. Иными словами, в традиционных теориях изначально было принято это расхождение между гравитационным и электромагнитным полем. Вероятно, проблема общей теории поля потому и не находила разрешения, что в разных полях была неодинаковая и несовершенная геометризация пространства. Усилия Г.И. Шипова были направлены на устранение этого недостатка в теории полей.

Дело в том, что по внешнему виду уравнения поля геометризованной электродинамики напоминали уравнения Эйнштейна для гравитационного поля, но в правой части тех и других стоял тензор энергии-импульса материи, имеющий чисто феноменологическую природу, введенный в уравнения, по образному выражению Г.И. Шипова, «руками». А. Эйнштейн считал такое положение временным и всю свою жизнь пытался найти уравнения с геометризованной математически строгой правой частью. Кроме того, А. Эйнштейн считал, что геометризация полей материи позволит найти уравнение «совершенной квантовой теории».

Таким образом, усилия Г.И. Шипова, направленные на поиски новой, более правильной геометрии полей материи, хотя и не поддерживались большинством физиков-теоретиков, тем не менее, вписывались в эйнштейновскую программу единой теории поля.

Изучив классические геометрии, Г.И. Шипов выбирает, на его взгляд, наиболее подхо-

дующую для решения большинства стоящих проблем геометрию Римана-Картана, обладающую не только римановой кривизной, но и кручением.

«Уравнения геодезических пространства Римана-Картана после умножения на пробную массу содержат дополнительную (по сравнению с геодезическими пространствами Римана) силу, порождаемую кручением. Когда эта сила равна нулю, тогда мы получаем обычные уравнения движения теории гравитации Эйнштейна или уравнения движения общерелятивистской электродинамики», – так утверждает Г.И. Шипов [119].

Но отсутствие в системе силы, порождаемой кручением, приводит к тому, что электрический заряд и масса движутся хотя и ускоренно (ускорение создает локальная кривизна риманова пространства), но без излучения.

Излучение массы вещества и энергетического импульса происходят только тогда, когда в уравнениях движения появляется дополнительная сила, обусловленная кручением.

Из всего этого Г.И. Шипов делает заключение: «Таким образом, излучают только те массы и электрические заряды, с которыми связаны ускоренные локально неинерциальные системы отсчета, движущиеся под действием поля кручения; при этом сила, порождаемая кручением, интерпретировалась как сила реакции излучения» [120].

Выше рассматривались космологические аспекты геосолитонной концепции и говорилось о связи между излучением геосолитонов, реактивной силой излучения и вращением Земли, Солнца и других «живых» космических тел. Это было нами предложено на основе логических рассуждений. Г.И. Шипов доказывает фактически почти то же самое, но строго математически, вводя в общую теорию поля впервые поля кручения, которые он называет торсионными полями.

Но для этого ему пришлось отказаться от геометрии Римана-Картана, так как кручение определяет риманову кривизну только в том случае, когда делается дополнительное предположение о равенстве нулю полного тензора кривизны геометрии Римана-Картана. Но это уже специальная другая геометрия, обладающая абсолютным параллелизмом. По определению, пространство обладает абсолютным параллелизмом, если его тензор кривизны обращается в нуль.

А. Эйнштейн, решая проблему общей теории поля, уже использовал геометрию абсолютного параллелизма для поисков уравнений единой теории поля, но, по его собственным высказываниям, эти уравнения не решили поставленных им же самим задач.

Однако Г.И. Шипов обратил внимание на одно замечательное свойство геометрии абсолютного параллелизма, заключающееся в том, что ее кручение имеет «потенциал», отличный от нуля, и ему удалось в одной из его работ [117] в 1976 году доказать, что проблема геометризации правой части уравнений Эйнштейна для гравитации и уравнений общерелятивистской электродинамики может быть успешно решена, если в качестве четырехмерного пространства событий использовать геометрию не Римана, а абсолютного параллелизма.

Тогда-то впервые и было получено новое уравнение поля, называемое теперь в мировой научной литературе уравнением Шипова-Эйнштейна. В этом уравнении поля тензор энергии-импульса материи имел геометрическую природу и определялся через потенциал кручения (в общем случае отличный от нуля) геометрии абсолютного параллелизма. В уравнении Шипова-Эйнштейна геометризованный тензор энергии-импульса материи определяется с помощью коэффициентов вращения Риччи, которые, по мнению Г.И. Шипова, вполне разумно называть полями материи.

В результате Г.И. Шипов пришел к выводу, что поля материи формируются кручением пространства абсолютного параллелизма. В 1889 году И.О. Янковский без применения строгого математического аппарата, а только с помощью логики и интуиции, пришел к аналогичному выводу о том, что материя возникает внутри вращающихся космических тел [129].

О существовании сингулярных (особых) точек во Вселенной, где материя (масса вещества и энергия) либо «втекает» из вакуума Вселенной, либо «вытекает» обратно в вакуум, писал австралийский геолог У. Кэри в 1988 году [74], который хорошо знал работу И.О. Янковского, но вряд ли был знаком с работами Г.И. Шипова.

Первоначальное уравнение Шипова-Эйнштейна не содержит никаких физических констант, так как определяется лишь кручением четырехмерного пространства событий. Такова оказалась цена за геометризацию тензора энергии-импульса материи. Но ведь и у А. Эйнштейна вакуумные уравнения тоже не содержали никаких физических констант. Поэтому Г.И. Шипов выведенное им уравнение Шипова-Эйнштейна стал рассматривать как обобщение вакуумных уравнений Эйнштейна для пространства событий с кривизной и кручением. Таким образом, это уравнение является обобщением уравнений Эйнштейна для гравитации и электродинамики, что приводит, наконец, к их естественному объединению, то есть к единой теории поля, которую всю жизнь упорно искал А. Эйнштейн.

Используя точное решение уравнений Шипова-Эйнштейна и подставляя полученные из этих решений результаты в уравнения геодезических четырехмерного пространства событий, Г.И. Шипов установил, что частицеподобные (солитонные) решения этих уравнений приводят к потенциалам, содержащим константы гравитационного, электромагнитного и ядерного взаимодействия.

Далее Г.И. Шипову удалось установить, что поля, образующие тензор материи в полностью геометризованных уравнениях Шипова-Эйнштейна, оказываются полями инерции, вызывающими силы инерции в ускоренных системах отсчета. Удалось также показать, что в инерциальных (и локально инерциальных) системах, где силы инерции равны нулю, поле инерции отлично от нуля (в силу свойств симметрии поля инерции, которые определяются уравнением Шипова-Эйнштейна).

Вспомним, что еще в XVII веке И. Ньютон обратил внимание на загадочную природу феномена инерции, но так и не смог за всю свою жизнь приблизиться к ее разрешению. И только работы Г.И. Шипова, наконец, позволили заговорить о возможности разгадки природы инерции (ее силы и ее поля). В монографии [120] он, подводя итоги своих исследований, делает заключения о том, что полями материи являются торсионные поля, которые порождают силы инерции не только в механике, но и являются источниками нового вида взаимодействий – торсионного.

Возникает естественный вопрос: неужели до Г.И. Шипова никто не замечал этих взаимодействий в окружающем нас мире?

Ответ: не только замечали, но и отстаивали важность концепций, основанных на кручении. Среди них были Р. Декарт, Д. Максвелл, И.О. Яковлевский, Г. Гельмгольц и другие.

Но заслуга Г.И. Шипова не только в новом открытии фундаментальных свойств полей вращения, но и в строгом теоретическом и практическом доказательстве их фундаментальности для поля материи во Вселенной на всех уровнях организации и при всех масштабах измерений: от микромира до вселенских масштабов.

Солитоны, частицеподобные волны, являются элементами четырехмерного пространства событий. Г.И. Шипов показал, что в инерциальных системах поля инерции (или торсионные поля) образуют «сгустки» плотности материи, удовлетворяющие волновым уравнениям, подобным уравнениям Шрёдингера современной квантовой механики. Это можно понять, так как решения волнового уравнения Шрёдингера и «сгустки» плотности материи (объединяющие в себе массу и энергию полей) являются солитонами [133].

«Заменяя материю кручением пространства A_4 , мы тем самым переходим к чисто пространственному описанию полей материи и внешних полей... Можно сказать, что в мире не происходит ничего, кроме изменения кривизны и кручения пространства», – так утверждает Г.И. Шипов [120].

2.6. Геосолитоны в геофизических полях

Геосолитоны в геологии Земли и в ее геофизических полях, в соответствии с теорией Г.И. Шипова, существуют тоже благодаря изменениям кривизны и кручения четырехмерного пространства Событий, в которое помещена Земля.

Очевидно, что утверждение новых фундаментальных уравнений в теоретической физике требует существенного расширения общего принципа относительности за счет ввода еще

одного принципа вращательной относительности.

На основе изучения физических свойств полей инерции Г.И. Шипов убедительно доказал, что эти поля в природе играют первостепенную роль, и что явление инерции связывает классическую и квантовую физику на уровне физических принципов. Это означает, что динамические уравнения для полей инерции, выведенные им, реализуют эйнштейновскую программу по геометризации полей материи, то есть квантовых полей.

Квантовость полей распространяется и на геофизические поля. Поэтому стремление к максимальному пространственно-временному разрешению геофизических измерений имеет под собой строгое теоретическое обоснование, если объектом изучения являются геосолитоны.

Более того, поиски и разведка нефти и газа, если они ориентируются на наиболее богатые запасы и эффективную разработку, тоже должны быть ориентированы на максимальную разрешенность геофизических результатов, так как геосолитонный механизм формирования месторождений приводит к «квантовому» характеру их распределения в пространстве. Косвенным подтверждением этого тезиса является независимость величины запасов нефти от площади месторождения для 27 самых крупных нефтяных месторождений мира. Этот загадочный для традиционной геологии парадокс был опубликован в 1975 году в монографии И.И. Нестерова, В.В. Потеряевой и Ф.К. Салманова [87].

Используя динамические уравнения, которым подчиняются поля инерции, Г.И. Шипов теоретически предсказал существование электроторсионной компоненты в измерении заряженных частиц со спином. Величина этой компоненты в излучении прямо пропорциональна произведению кривизны траектории заряда на величину кручения траектории, задаваемой спином. Этот теоретический вывод блестяще подкрепился многочисленными экспериментами, проводимыми с использованием торсионных генераторов Акимова [1].

В 1988 году Г.И. Шиповым был выдвинут принцип всеобщей относительности, требующий относительности всех физических полей.

Вращательная относительность привела к относительности полей материи.

Поэтому относительными являются не только внешние (по отношению к источнику) поля (гравитационные и электромагнитные), но и поля материи (квантовые поля).

В результате все физические объекты становятся относительными, получая за счет этого возможность менять свои массы, заряды, спины и т. д. при их рождении из вакуума.

Г.И. Шипов утверждает, что именно такое понимание (концепция) принципа всеобщей относительности позволяет воспринимать пустоту как физический вакуум в качестве источника любой материи.

Таким образом, почти через 100 лет, вслед за И.О. Янковским, Г.И. Шипов дает тот же ответ на вопрос Анаксимандра, заданный еще в VI в. до н. э.: «Откуда все возникает и куда это все вновь уходит?»

Ответ: из физического вакуума все возникает и все уходит в физический вакуум.

Но самая простая из возможных геометрий четырехмерного пространства – геометрия Минковского – обладает нулевой римановой кривизной и нулевым тензором кручения. Поэтому Г.И. Шипов предложил именно геометрию Минковского принять в качестве геометрии основного низшего состояния всех физических полей, которое он назвал *абсолютный вакуум*.

Следовательно, с учетом уточнения Г.И. Шипова, в символическом уравнении И.О. Янковского следует писать вместо «вакуум» – «физический вакуум».

Уравнения теории физического вакуума базируются на геометрии абсолютного параллелизма, обладающей спинорной структурой.

Проблема создания единой теории поля получила, таким образом, свое решение в теории физического вакуума.

В геосолитонной концепции Земли теория физического вакуума помогает понять и проинтерпретировать целый ряд утверждений и закономерностей, выдвинутых нами по методу Вернадского, то есть на основании логического эмпирического обобщения известных фактов

и законов.

Во-первых, принципиально уточняется понятие вакуума, из которого во Вселенной, в Солнце, в Земле, в микромире и макромире образуется материя по схематической формуле Ярковского:

$$\text{Вакуум} \rightleftharpoons m + E$$

Под «вакуумом» следует понимать физический вакуум, насыщенный торсионными полями (или полями инерции), способными к «материализации» в виде полей материи.

Во-вторых, уточняется и расширяется понятие солитона, которое, видимо, тождественно волновой функции Ψ в уравнениях Шредингера и Дирака в квантовой механике. Э. Шредингером было выдвинуто еще в 1927 году предположение о квантовой частице как о волновом пакете, локализованном в малой области пространства [133]. Волновую функцию Ψ , описывающую этот волновой пакет, Э. Шредингер рассматривал как реальное физическое поле, которое он впервые назвал полем материи.

Солитонная интерпретация волновой функции Шредингера снимает сразу две казавшихся неразрешимыми проблемы квантовой механики:

1) волновой пакет с течением времени расплывается, а реальная квантовая частица оказывается стабильной (солитон стабилен, а волны расплываются);

2) в квантовой теории, как и в классической, частица является точечной, а ее плотность не зависит от времени; но в квантовой теории плотность частицы определяется через волновую функцию Шредингера.

Оба эти противоречивых, с точки зрения классической физики, положения, отражающие корпускулярно-волновой дуализм квантовой частицы, снимаются, если квантовая частица является солитоном.

Поскольку геосолитоны являются солитоноподобными образованиями Земли, то и они, по аналогии с солитонами квантовой механики, обладают корпускулярно-волновым дуализмом и стабильностью во времени.

В-третьих, геосолитоны – это события, происходящие в достаточно узких пространственных (трехмерных) и временных (одномерных) интервалах. Геометрия пространства событий, рассматриваемая в теории физического вакуума полностью определяет главные свойства как солитонов в квантовой механике, так и геосолитонов. Одним из самых главных свойств геометрии пространства событий, обеспечивающих рождение и устойчивое существование геосолитонов, являются свойства локальных очагов кручения, задаваемые в физическом вакууме торсионными полями.

Последовательность геосолитонов в Земле формирует достаточно устойчивые геосолитонные трубки, характеризующиеся аномальными свойствами во всех геофизических полях. Но во время движения очередного геосолитона в каждой геосолитонной трубке происходят изменения в геофизических полях, которые в грубом приближении можно представить в виде последовательности трех фаз:

1) фаза «включения»;

2) фаза устойчивого движения;

3) фаза релаксации, или «выключения».

В твердой среде горных пород движущиеся геосолитоны, встретив сопротивление, останавливаются, проходя фазу «выключения», и «замирают» в ожидании последующих геосолитонов, которые помогают преодолеть сопротивление среды. Поэтому геосолитоны высоких энергий могут порождать в геофизических полях «рои» возмущений. Примером может служить сильное землетрясение, сопровождающееся афтершоками, некоторые из которых могут быть результатом возмущения «стоячих» геосолитонов, возбужденных более сильным геосолитоном.

В-четвертых, принцип всеобщей относительности, предложенный Г.И. Шиповым, требует относительности всех физических полей и включает в себя поступательную, вращательную и конформную относительность. В геосолитонном процессе этот принцип приводит к следующей геолого-геофизической интерпретации общего характера изменяющихся во

времени геофизических полей: каждая из форм поля является всего лишь «проекцией» геосолитона общего поля на конкретную форму физического поля. Это и означает относительность геофизических полей.

При этом хорошо известная в геофизике интерпретация комплекса геофизических полей приобретает теперь хотя и более глубокий, но все же достаточно понятный смысл.

В каждом конкретном случае из всего комплекса геофизических методов разведки может быть выделена более узкая группа, отличающаяся более ярким и надежным проявлением геосолитонного механизма. Но такой анализ и выбор наиболее информативных геофизических полей и методов имеет смысл производить только по материалам одного и наиболее крупного масштаба съемки.

В-пятых, структура квантовых полей материи как в микромире, так и в геологическом пространстве, прежде всего, обусловлена доминирующим влиянием торсионных полей, способных создавать чрезвычайно локализованные в пространстве события очаги материализации, обладающие теоретически неограниченным потенциалом. Эти локальные очаги кручения являются своеобразными локальными «вечными двигателями», генерирующими энергию физических полей и вещество.

Согласно теории физического вакуума, торсионное поле образуется при одновременном зарождении первичных торсионных полей. На этом уровне эволюции поле кручения представляет собой элементарные пространственно-временные вихри, переносящие исключительно информацию (программу будущей материализации), а не энергию и вещество. На этапе рождения первичного торсионного поля выполняется глобальный закон сохранения: число правых и левых вихрей при рождении первичных полей кручения оказывается равным.

Рождение реальной материи из виртуальной (из правых и левых вихрей торсионного поля в физическом вакууме) происходит соответственно в форме сбалансированного проявления правой и левой материи. По этой схеме из вакуума рождаются заряженные элементарные частицы (солитоны) с отрицательными и положительными зарядами, имеющие положительные и отрицательные массы.

Одновременное рождение положительных (m^+) и отрицательных (m^-) масс позволяет построить модель Вселенной с нулевой средней массой до и после рождения вещества. Но возникает вопрос: где же находится отрицательная масса? Ответов на этот вопрос существует несколько, но мы разделяем концепцию И.О. Яковского и У. Кэри, поэтому считаем, что отрицательная масса переходит в энергию по формуле А. Эйнштейна:

$$E = mc^2$$

Теория физического вакуума, объединенная с концепцией Яковского, предсказывает, что любая материальная система, состоящая из положительных масс, при некотором особом соприкосновении ее с вакуумом способна постоянно получать энергию и новую положительную массу из практически неограниченного источника.

Природная реализация такой схемы приводит к созданию «вечного двигателя» внутри умело (регулируемо) вращающихся небесных тел.

В настоящее время уже существует достаточно большое число российских и зарубежных установок, демонстрирующих техническую реализацию торсионных «вечных двигателей», имеющих КПД более 100% (300-3000%). Эти установки на самом деле не вечные двигатели, а примеры открытых систем, взаимодействующих с беспредельным физическим вакуумом.

Главным общим свойством конструкции всех этих технических реально действующих установок является наличие в них вращающихся элементов, что указывает на их связь с торсионными полями и вращательной относительностью.

Аналогичные природные установки, производящие энергию из физического вакуума с помощью торсионного (информационного) поля, вопреки запретам классической физики (второму закону термодинамики) на возможность практической реализации «вечного двигателя», генерируют высокие энергетические показатели во всех геофизических полях. Они способны увеличивать и уменьшать величину аномалий гравитационного, магнитного, элек-

трического, электромагнитного, теплового и механического полей в локальных очагах внутри Земли, на ее поверхности, в гидросфере и атмосфере.

Этот же механизм в случаях ураганно-высокой генерации энергии, вероятно, порождает большинство природных катастроф.

Таким образом, детальное картирование геофизических полей и мониторинговые геофизические наблюдения в районах наиболее активных и потенциально опасных геосолитонных каналов с целью высокоточной (в пространстве и во времени) оценки геосолитонной ситуации и прогнозирования катастроф – все это представляет актуальную и практически реализуемую задачу для геофизиков в XXI веке.

2.7. Проявления геосолитонного механизма в геофизических полях

Геофизические методы поиска и детальной разведки аномальных объектов и явлений являются сегодня и в обозримом будущем единственным наиболее надежным и информативным геологоразведочным инструментом при изучении геосолитонных процессов и геологических тел, генетически связанных с этими процессами.

Во-первых, это обусловлено чрезвычайно большим интервалом глубин, охватывающим земную кору и мантию, недостижимым для бурения. Поэтому геофизическая информация оказывается единственно реальной и объективной для изучения глубинных геосолитонных процессов.

Во-вторых, в самих пространственно-временных изменениях геофизических полей проявляются надвигающиеся катастрофические природные бедствия, имеющие геосолитонное происхождение. Поэтому научный прогноз, способный реально снизить ущерб от подобных геофизических катастроф, возможен только на основе высококачественных геофизических работ и их квалифицированной геодинамической интерпретации.

В-третьих, только на основе геосолитонной концепции в интерпретации геофизических полей по нашему мнению, можно создать высокие технологии разработки и мониторингового контроля возобновляемых природных ресурсов различных полезных ископаемых. Тогда удастся избавиться от широко распространенных сегодня заблуждений о том, что отрасли экономики, ориентированные на геолого-геофизическую разведку и добычу природных ресурсов, не могут считаться отраслями с наиболее высокими наукоемкими технологиями. Добывающие отрасли, оптимально учитывающие возобновляемость природных ресурсов и новейшие достижения в науке и технике, становятся ведущими в экономике. Особенно это перспективно для России, одной из самых богатых природными ресурсами стран в мире.

В-четвертых, геофизические поля в геосолитонной концепции Земли являются информативными для разрешения проблем экологии и климата, так как атмосфера, гидросфера, биосфера и криосфера, являясь самыми верхними оболочками Земли, тоже подвержены действию геосолитонного механизма, как ядро, мантия и земная кора. Целостный системный подход к изучению всех оболочек Земли на основе единых геосолитонных представлений способен в самом недалеком будущем разрешить целый ряд современных проблем человечества и биосферы.

2.8. Гравитационное поле, как индикатор геосолитонной активности

Совместный анализ гравиметрических карт и геолого-геофизических материалов, как на территории России, так и по многим (в основном, океаническим и шельфовым) районам мира привел нас к убеждению, что существует тесная взаимосвязь структуры аномалии гравитационного поля и структуры полей геосолитонной дегазации Земли.

Первоначально следует увидеть, понять и научиться эффективно использовать сам механизм этой взаимосвязи структур и вариаций гравитационного поля и поля геосолитонной дегазации Земли. Ниже мы предлагаем рабочие версии концепции такого механизма. Можно допустить, что не все элементы этих концепций найдут подтверждение в будущих более де-

тальных исследованиях, но как рабочий вариант все они имеют право на обсуждение.

Наиболее ярко механизм этой связи можно увидеть в районах действующих и потухших вулканов на Камчатке (рис. 4).

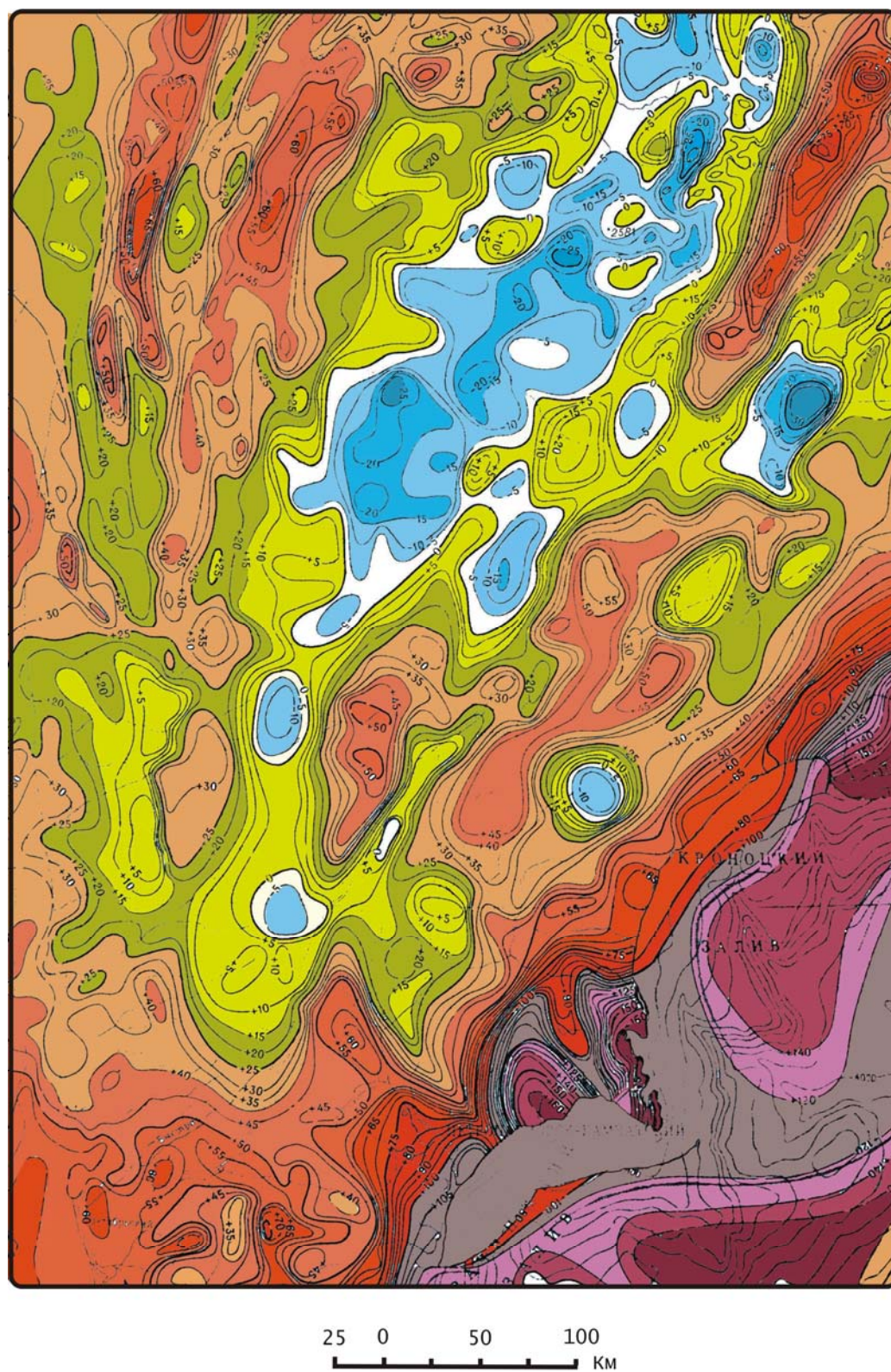


Рис.4. Карта гравитационного поля
на одном из участков полуострова Камчатка

—50 — изоаномалы, мГал

Контрастность амплитуды гравитационных аномалий в этом активном очаге геосолитонной дегазации достигает более 100 мГал. Самые глубокие минимумы силы тяжести здесь фиксируются над действующими вулканами. Тогда как на близлежащих сопках, представляющих потухшие вулканы, наоборот, фиксируются положительные гравитационные аномалии.

Более того, даже в справочнике по гравиразведке, под редакцией Е. Мудрецовой, отмечается, что к моменту акта извержения вулкана наблюдается максимальное падение гравитации. Вероятно, в самый последний момент перед взрывным извержением в геосолитонной трубке под кратером вулкана накапливается максимальное количество газов и максимальный объем дилатансионных пустот, заполненных легкими газами. Поэтому плотность вещества внутри субвертикальной геосолитонной трубки перед извержением становится самой минимальной. В потухших вулканах, наоборот, с течением времени во всех дилатансионных пустотах в геосолитонных трубках увеличивается плотность вещества. Итак, чем больше газонасыщение геосолитонной трубки, тем ниже гравитация.

Однако, при сверхвысоких давлениях в ядре, в нижней мантии и, вероятно, даже в локализованных очагах повышенного давления в земной коре происходит своеобразная инверсия плотности в геосолитонной дегазации. Это происходит тогда, когда возрастает доля протонной компоненты. Роль фильтра при этом играют уменьшающиеся на десятки порядков поперечные размеры каналов дегазации, которые перестают пропускать не только молекулы, но и атомы простейших химических газов. Проходят из ядра, мантии и земной коры в таких случаях только ионы водорода, то есть протоны, плотность которых 10^{17} г/см³. Геосолитонные трубки, по которым преобладает протонная дегазация, в гравитационном поле проявляются в форме высокоамплитудных положительных аномалий. Резкое изменение поля давлений в каких-либо геосолитонных каналах может приводить к быстрой инверсии знака гравитационной аномалии.

На гравитационной карте мира положительные аномалии, интерпретируемые нами как очаги протонной (тяжелой и глубинной) дегазации Земли, сосредоточены, прежде всего, над срединными океаническими хребтами, над вулканическими дугами, над погребенными островными микроконтинентами (Исландия, о. Кергелен, о. Херд). Самые максимальные положительные гравитационные аномалии на Земле находятся над Антарктидой и над Гренландией, где зафиксированы максимальные толщины континентальных льдов и зоны устойчивого существования антициклонов, то есть зоны устойчивого повышенного атмосферного давления. Загадочным и парадоксальным остается происхождение многокилометровых толщин льда в Антарктиде и Гренландии с точки зрения общепринятых метеорологических концепций.

Протонная дегазация Земли в зонах максимума гравитационного поля позволяет предложить более правдоподобную геосолитонную концепцию происхождения гигантских объемов льда на достаточно высоких вершинах гор в очагах устойчивых антициклонов и аномально низких температур. Эта же концепция легко объясняет природу оледенения на Земле. При этом современное оледенение в Гренландии и Антарктиде можно рассматривать как проявление геосолитонного механизма. Суть механизма оледенения, вероятно, в том, что протонные потоки из центральных оболочек Земли при выходе в криосферу формируют льды, соединяясь с кислородом земной коры в условиях низких отрицательных температур криосферы, не по общепринятой метеорологической схеме движения воды в форме атмосферных осадков сверху, а через подземные источники, то есть снизу. Геосолитонный механизм снимает также, на наш взгляд, ошибочную и надуманную проблему парникового эффекта.

Сколько бы ни производила современная цивилизация тепла и углекислого газа, в умеренных широтах весь этот тепловой эффект не превышает десятых долей процента от естественных природных тепловых вариаций и полностью компенсируется кондиционерами планеты. Кроме того, положительные тепловые потоки в атмосфере всегда направлены вверх, в

сторону падения атмосферного давления. Такое перемещение нагретых масс воздуха, насыщенного углекислым газом в любых диапазонах концентрации, всегда, в соответствии с законом Джоуля-Томпсона, приводит к адиабатическому их расширению и охлаждению без какого-либо теплообмена с охлажденными массами в очагах высоких давлений. Концепция парникового эффекта является всего лишь заблуждением, не учитывающим законы физики и геофизики (гравитации Земли, поведения ее криосферы, дегазации Земли с охлаждением, ионосферного охлаждения и т.п.).

Геосолитонная дегазация Земли и соответствующие ей геосолитонная геология и геофизика вносят принципиально новое понимание природы как гравитационного поля Земли, в целом, так и аномалий силы тяжести.

Вместо концепции изостазии, рожденной еще в XVIII веке, нами предлагается возрождаемая с помощью геосолитонного механизма одна из самых первых тектонических гипотез – *гипотеза поднятия*. Это тоже гипотеза XVIII века. Ее основоположниками были шотландский геолог Дж. Геттон и русский естествоиспытатель М. В. Ломоносов. Господствующим типом тектонических движений в гипотезе поднятия считаются вертикальные движения, обусловленные действием «подземного жара» (по Геттону и Ломоносову), роль которого в геосолитонной концепции выполняет энергия физического вакуума в центре Земли, а непосредственным исполнителем вертикальных движений выступает геосолитонная дегазация, вызывающая геофизические, геотектонические, геохимические и термодинамические последствия.

Величина отрицательной и положительной аномалии объясняется степенью газонасыщения столба горных пород между дневной поверхностью и подошвой земной коры. Заметим, что эта же первопричина могла в XIX веке породить концепцию изостазии, так как в районах континентальной земной коры, где появляется гранитный слой, за счет инверсии термодинамических свойств газов при низких давлениях, происходит увеличение глубины подошвы земной коры (зоны Бенъофа) вместе с увеличением подъема горных систем за счет возрастающего гранитного «пучения» отдельных массивов и целых территорий. При этом в очагах активной дегазации на континенте высота газонасыщенного столба и его доля в общей массе горных пород возрастает быстрее, чем в океанической земной коре, поэтому возрастает амплитуда отрицательных гравитационных аномалий вместе с ростом высоты над уровнем моря.

Однако в Природе и во всех земных явлениях часто встречаются своего рода инверсии почти во всех закономерностях, подобные инверсии термодинамики газов. Аналогичная «инверсия» отмечается и в закономерных связях значений силы тяжести с высотой горных поясов. Например, высокие положительные аномалии гравитационного поля отмечаются над самыми древними горными системами на Урале, Пай-Хое, Новой Земле, в Горном Крыму, на северо-западном Кавказе. Вместе с тем, глубокие отрицательные гравитационные аномалии соответствуют близлежащим к этим системам предгорным прогибам. Последние оказываются, как правило, достаточно богатыми нефтегазоносными провинциями.

На рис. 5 приведен фрагмент карты гравитационного поля, в северной части которого находится отрицательная аномалия, в районе Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна, а в южной – отрицательная аномалия, соответствующая Березовскому газоносному бассейну в Западной Сибири. В центре – яркие положительные аномалии силы тяжести, соответствующие Уралу.

Оказалось, что практически все достаточно крупные по площади и по запасам группы месторождений на мелкомасштабной гравитационной карте масштаба 1:2500000 в Западной Сибири проявляются в виде отрицательных гравитационных аномалий. На рис. 6 дан фрагмент такой карты, где отрицательные аномалии соответствуют таким месторождениям: 1 – Ямбургское, 2 – Песцовое, 3 – Уренгойское, 4 – Медвежье и Комсомольское, 5 – Тазовское, 6 – Заполярное, 7 – Усть-Часельское и др.

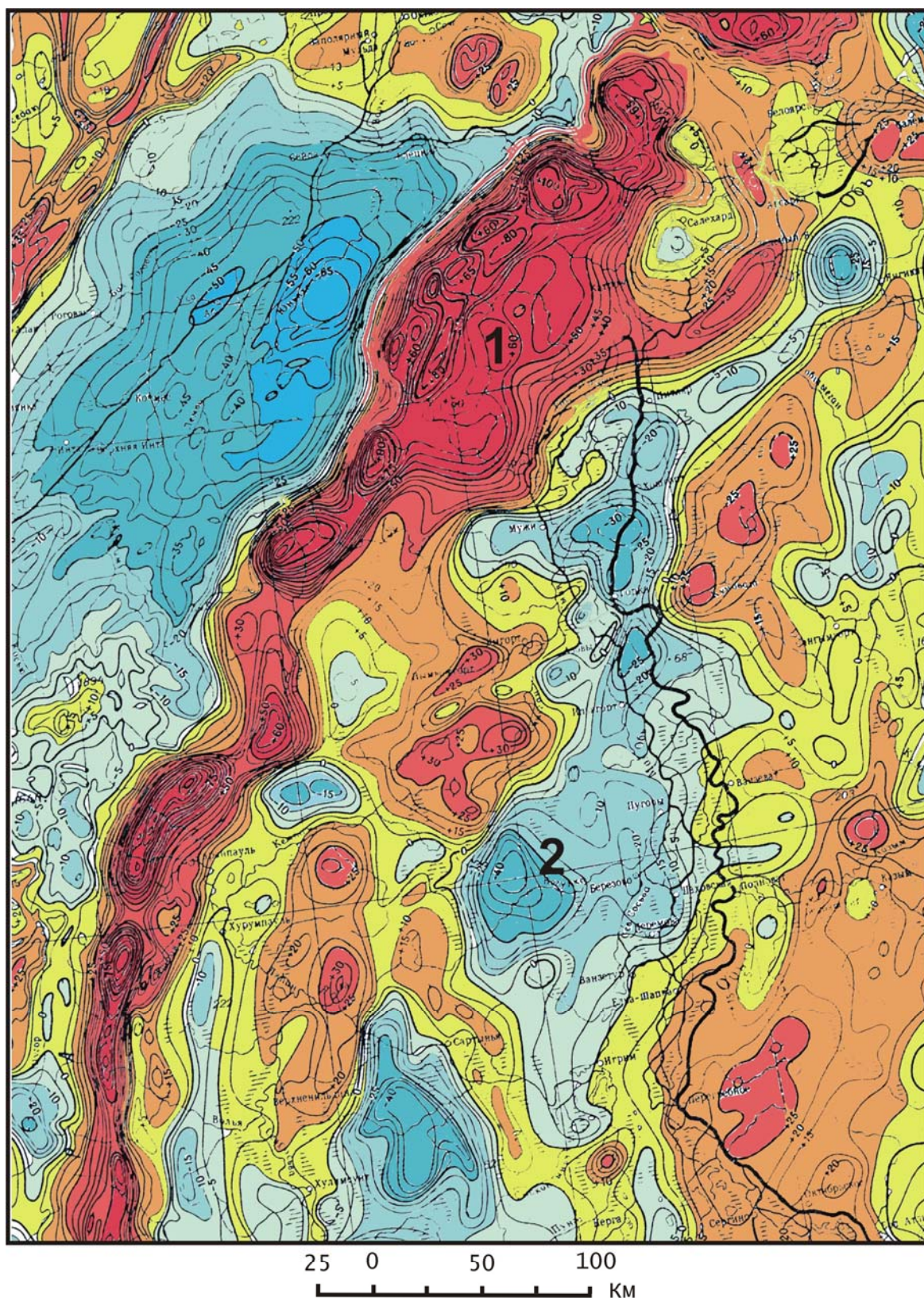


Рис.5. Карта гравитационного поля
в районе Северного Урала

1 - Северный Урал, 2 - Березовский газоносный район

С-50 - изоаномалы, мГал

Интересно, что Русское месторождение тяжелых нефтей, в котором отсутствует газ и легкие фракции углеводородов из-за самого яркого в Западной Сибири разлома, не находит проявления в отрицательных аномалиях. Ранее мы уже высказывали предположение, что полный выход газа и легких фракций из многопластового Русского месторождения произошел, вероятно, летом 1672 года и вызвал опустошительный пожар кедровых лесов вблизи Мангазеи, расположенной в 50 км на северо-восток. Геосолитонная дегазация природного газа в шахтах или на дневной поверхности часто сопровождается электрическими разрядами и грозowymi явлениями, самовозгоранием лесов. На рис. 6 Русское месторождение следует искать в 40-60 км восточнее отрицательной аномалии Заполярного месторождения. Если бы гравиметрическая съемка была бы проведена до пожара Мангазейских лесов, то на карте можно было бы увидеть отрицательную гравитационную аномалию, соответствующую Русскому месторождению.

Аналогичное изменение гравитационного поля, вероятно, произошло в районе месторождения Медвежье. Дело в том, что карта была составлена по результатам съемки до 1971 года. В то время открытое, но еще не разрабатываемое Медвежье месторождение на геологических картах имело примерно такую же огромную площадь. Но в результате интенсивной разработки, способствующей падению пластового давления, произошло падение геосолитонной дегазации, благодаря которой существовала и поддерживалась надежная мерзлотная покрывка над газовыми залежами. Вероятно, это послужило причиной быстрого обводнения газовых залежей и распада первоначального месторождения-гиганта на множество малоразмерных газовых месторождений. Если бы сейчас удалось повторить гравитационную съемку, то от бывшей гигантской отрицательной гравитационной аномалии остались бы только несколько малоразмерных аномалий, соответствующих оставшимся (возможно, возобновляемым) малоразмерным залежам.

Яркими отрицательными аномалиями в гравитационном поле проявляются группы богатых месторождений в районах Красноленинского, Сургутского и Нижневартовского сводов (рис. 7).

Но наиболее яркие отрицательные гравитационные аномалии совпадают не только с месторождениями углеводородов (это свидетельствует о современной геосолитонной дегазации здесь водорода и метана, восстанавливающей и пополняющей запасы углеводородов в районах активных геосолитонных трубок).

Мы также обратили внимание на удивительно высокую корреляционную связь отрицательных гравитационных аномалий с угленосными бассейнами в Кузбассе и в Челябинском угольном бассейне. Пожар в Мангазее 1672 года натолкнул нас на мысль о природе этой связи. Гипотеза эта касается не только местоположений богатых угольных месторождений, но и безопасности их разработки. На рис. 8 дан фрагмент гравитационной карты в районе Кузбасса. На этой карте самые большие значения отрицательных гравитационных аномалий в локальных малоразмерных зонах отмечаются в районе знаменитых шахтерских городов Прокопьевска, Киселевска и Междуреченска. Именно здесь располагаются богатые и самые ценные угольные пласты, но здесь же сегодня чаще, чем в других районах, происходят и взрывы на шахтах, сопровождающиеся выбросом метана и электрическими зарядами.

Почему же наиболее богатые угольные месторождения тяготеют к очагам активной геосолитонной дегазации, которые в гравитационном поле проявляются в форме локальных отрицательных аномалий? Возможно, это обусловлено частыми природными пожарами в лесах, когда кислород воздуха в большей степени расходуется на горение природного газа, а не на горение сырого леса. Этот своеобразный технологический процесс горячей обработки леса при недостатке кислорода является одной из главных причин формирования особо ценных пород угля. Кроме того, хорошо известно из биологии лесов, что на месте пожаров очень быстро возрождаются еще более пышные лесные массивы. Таким образом, в районах активной дегазации чаще происходят пожары, быстрее возобновляются леса, формируются наиболее ценные сорта углей и чаще возникают взрывы в шахтах при последующей разработке.

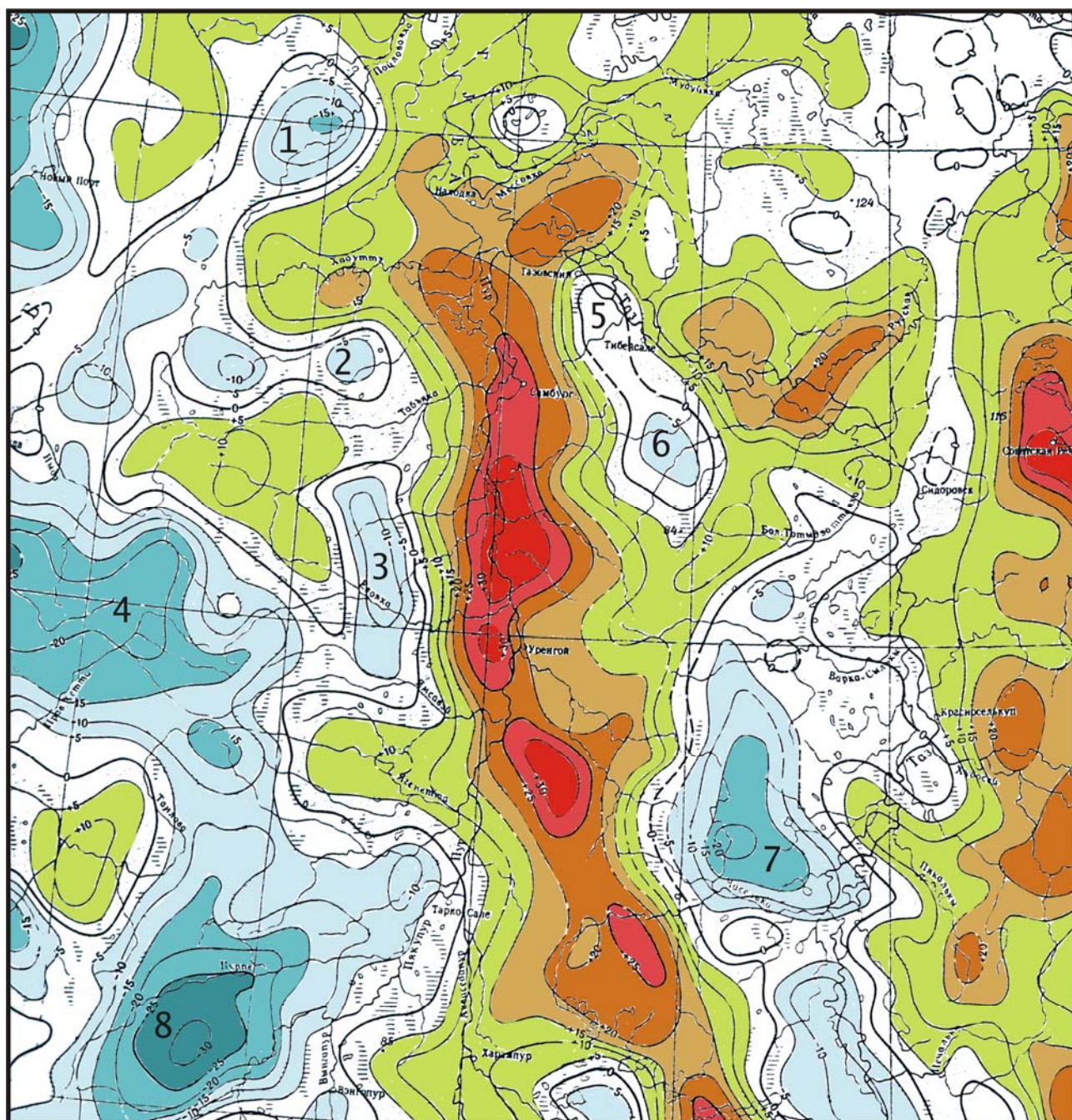


Рис.6. Карта гравитационного поля
в районе Уренгойского и Заполярного месторождений

МЕСТОРОЖДЕНИЯ: 1 - Ямбургское, 2 - Песцовое, 3 - Уренгойское,
4 - Медвежье и Комсомольское, 5 - Тазовское, 6 - Заполярное,
7 - Усть-Часельское, 8 - Губкинское

—50 - изогравиметры, мГал

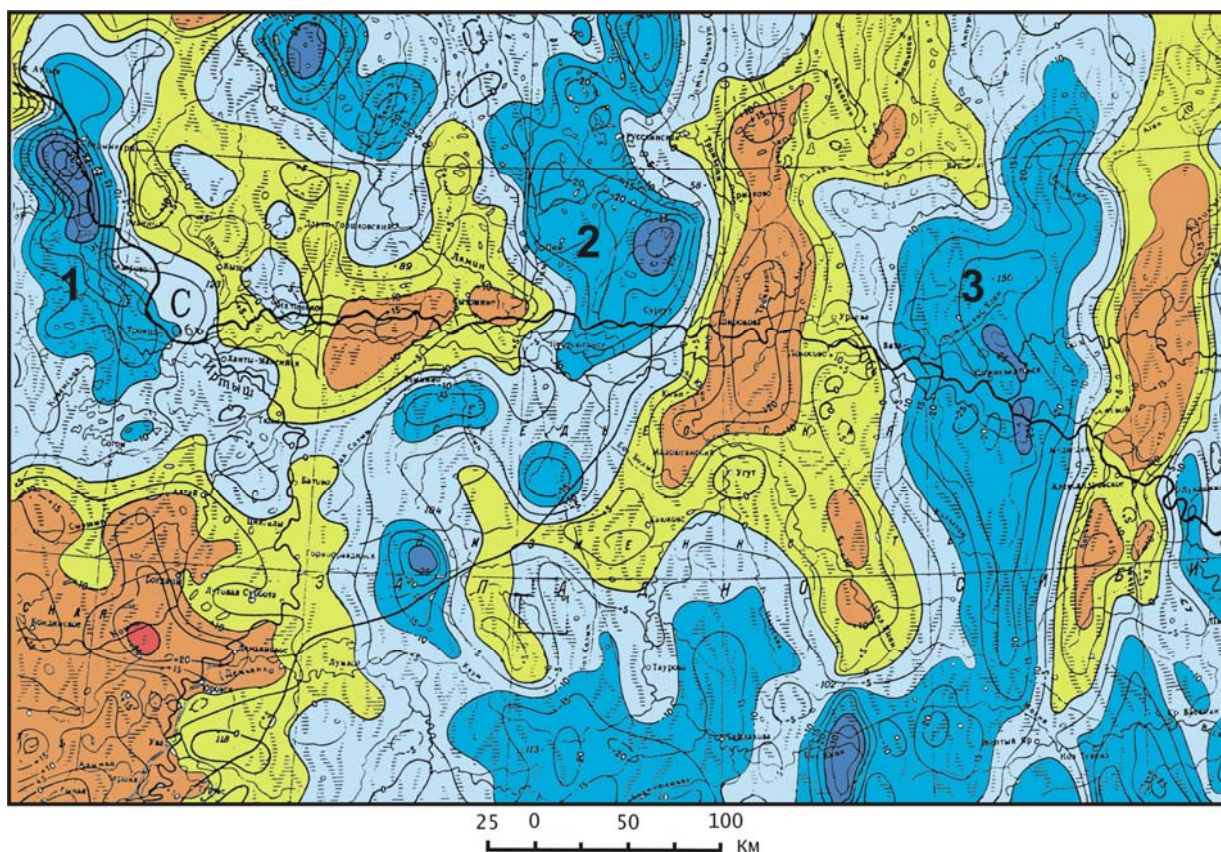


Рис.7. Карта гравитационного поля в районе Красноленинского (1), Сургутского (2) и Нижневартовского (3) свода

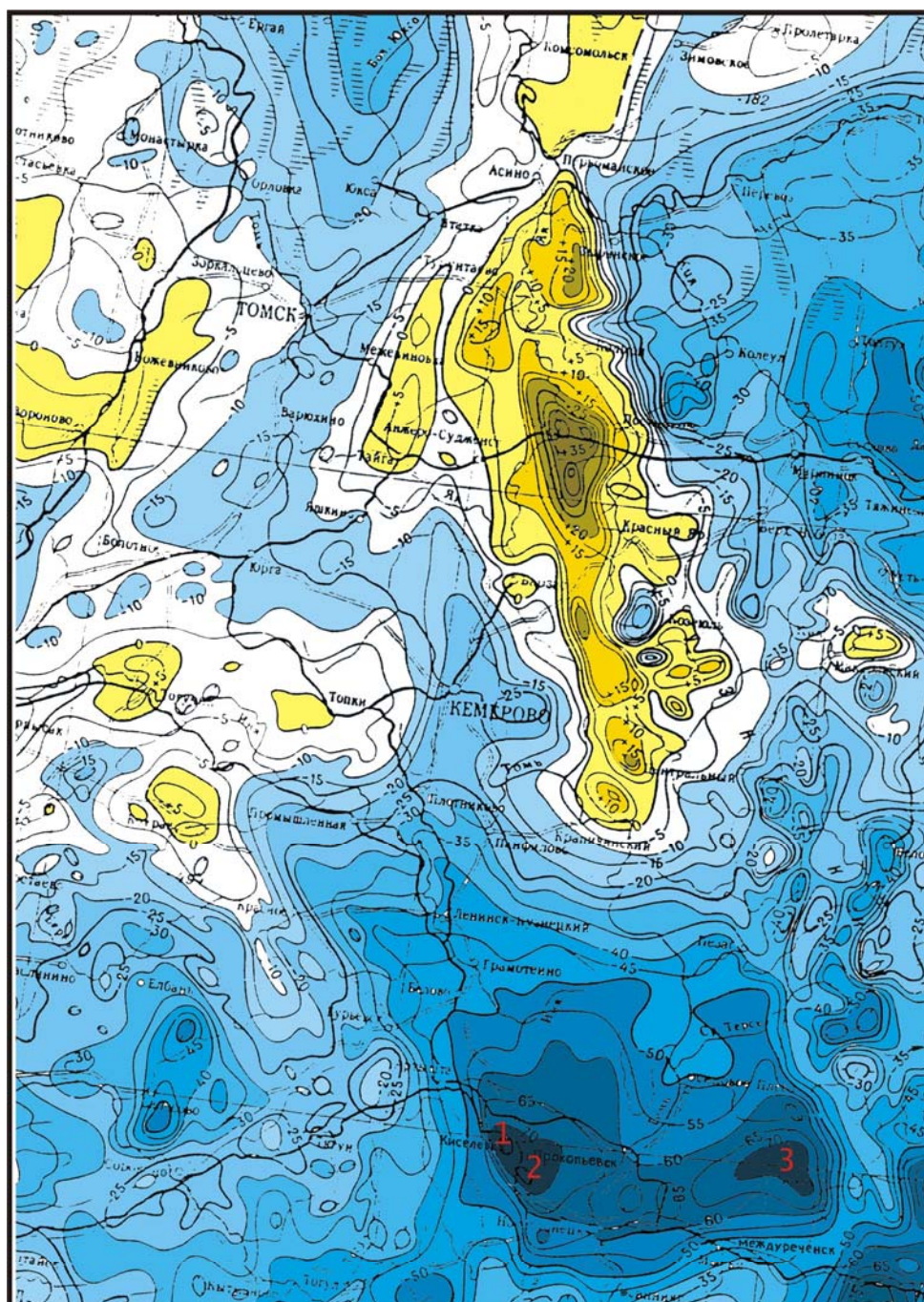
50 - изогравиметрия, мГал

Очевидно, что предлагаемая концепция представляет огромный интерес для угольной промышленности. Есть все основания надеяться, что эта концепция внесет существенный вклад в повышение эффективности поиска и разведки угольных месторождений и систем безопасности при их разработке.

Величины отрицательных гравитационных аномалий, достигающие до -170 мГал на Байкале и до -235 мГал на монгольском Алтае, косвенно указывают как на природу образования богатейшего пресного резервуара в мире, так и на природу Монгольского метеорологического феномена. Вероятно, пресная ювениальная вода продолжает образовываться в больших объемах и сегодня в районах наиболее активной геосолитонной дегазации глубинного водорода, который при химическом взаимодействии с кислородом земной коры и атмосферы формирует современные ювениальные воды, как в Земле в форме родников на дне Байкала, так и в атмосфере в форме мощных циклонов, создающих наводнения.

В работах И.Н. Яницкого [126, 127, 128], посвященных изучению дегазации гелия по разломам из больших глубин, многократно подчеркивается, что в основной состав глубинных флюидов, в котором гелий в среднем редко превышает доли процента, входят, прежде всего, вода и, в меньшей мере, азот, метан и углекислый газ. Возникает вопрос: почему же очень редко встречается водород? На наш взгляд, глубинный водород, дегазирующий из ядра Земли, в верхней части земной коры уже «замаскирован» внутри ювениальной воды или внутри углеводородов, особенно метана. Не случайно, основной методикой при гелиевой съемке является методика водногелиевой съемки.

Водород, гелий, водяной пар, азот, метан и другие газы, заполняющие трещины внутри геосолитонных трубок дегазации в земной коре почти во всем интервале над верхней мантией (внутри мантии, вероятно, преобладает водород, гелий, протонный и электронный газы), определяют значительные величины отрицательных и положительных гравитационных аномалий, как на континентах, так и в океанах, как в нефтегазоносных бассейнах, так и на высокогорных плато.



25 0 50 100
KM

Рис.8. Карта гравитационного поля
в районе Кузбасса
Угольные поля: 1 - Киселевское, 2 - Прокопьевское,
3 - Междуреченское

—50 - изоаномалы, мГал

2.9. Геосолитонные процессы в магнитном поле Земли

Геомагнетизм, как наука о магнитном поле Земли, изучает пространственную структуру и изменения во времени магнитного поля, а также пытается установить природу этого геофизического поля и его информативные возможности о глубинном строении Земли.

Геосолитонные представления вносят определенные коррективы во все разделы геологии (науки, объединяющей геологию, геофизику и геохимию), включая и геомагнетизм.

В истории развития концепций геомагнетизма можно выделить две взаимодополняющих и, вместе с тем, противоречивых тенденции, которые до сих пор, спустя уже около 400 лет со времени возникновения этих концепций, ведут борьбу за право быть ближе к истине. Первая из них – модель двухполюсного шара-магнита была предложена в 1600 году английским королевским врачом У. Гильбертом в его книге «*De Magnete*». У. Гильберт утверждал существование внутренней связи магнетизма на Земле с другими планетами и даже звездами, но при этом писал: «Движущая сила (магнетизма) заключена в самих телах, а не во внешних сферах и не между ними».

Вторая, альтернативная концепция связана с именем французского мыслителя, философа и математика Р. Декарта, современника У. Гильберта. Р. Декарт считал, что вариации показаний компаса связаны, прежде всего, со «случайным» размещением залежей железной руды под земной поверхностью.

В течение более 300 лет после У. Гильберта в официальной науке господствовала модель одного магнита – земного шара. Именно эта модель легла в основу современной теории нормального магнитного поля Земли, разработанную немецким математиком К.Ф. Гауссом в его книге «Общая теория земного магнетизма» (1838 г.). В то же время К.Ф. Гаусс выпускает еще одну книгу «О силах, действующих обратно пропорционально квадрату расстояния», в которой были даны основы теории потенциала, а магнитное поле, как и гравитационное поле Земли, объявлены потенциальными полями единого Земного шара.

Гаусс бездоказательно постулировал теорию потенциального магнитного поля, подражая формуле И. Ньютона для закона всемирного тяготения. Напомним, что сам И. Ньютон, чисто эмпирически, путем случайного подбора получивший свою формулу для гравитационного поля, глубоко сомневался в природе гравитации.

Фактически и сегодня в официальной науке и в учебных программах в школе и в высших учебных заведениях полностью господствует первая концепция Гильберта-Гаусса. Однако практика измерений магнитного поля, как и гравитационного, убедительно свидетельствует о несостоятельности этой концепции. Накоплено огромное количество парадоксов, которые теория магнитного поля не в состоянии объяснить. А если все-таки она делает такие попытки, то это порождает только более грандиозные парадоксы.

Сегодня о природе магнетизма на Земле и во Вселенной, о предназначении этого удивительного механизма, регулирующего устойчивое развитие планет и звезд, идут научные дискуссии. Геосолитонная концепция вносит свой вклад в этот процесс поисков истины.

Исторически корни концепций природы магнетизма уходят значительно глубже, чем дата издания книги У. Гильберта. Магнетизм был известен в Европе со времен Фалеса из Милета (640-547 гг. до н.э.), о нем размышлял Платон в IV веке до н.э.

Таинственная сила природных магнитов, в частности их способность сообщать силу притяжения к железной проволоке при поглаживании по ней, давала пищу многим концепциям и вселяла страх своей загадочностью.

В Китае знали о магнитных рудах еще три тысячи лет назад. Китайский естествоиспытатель И Син еще в 750 году регулярно измерял магнитное склонение (угол между направлением магнита и направлением на географический полюс в данном месте). Эти наблюдения привели к тому, что, начиная с VIII века, в Китае вели учет медленным вариациям (изменениям во времени) величин склонения в различных точках.

Выходит, что еще за семь веков до У. Гильберта в Китае знали о вариациях склонения магнитного поля Земли, что входит в противоречие с устойчивой моделью Гильберта.

О различных вариациях гравитационного поля заговорили в XIX веке (И. Гете) и осо-

бенно в конце XX века. Локальные вариации магнитного и гравитационного поля не могут быть объяснены в моделях Гильберта-Гаусса и И. Ньютона.

Интересно, что в Англии впервые в 1580 году были обнаружены вариации магнитного поля, что тут же объявлено было ошибкой измерения. Заметим, что и сегодня в России спустя 420 лет вариации гравитационного поля официальной академической наукой тоже объявляются ошибками измерения. По этому поводу вспоминается великий афоризм Г. Галилея: «Факты противоречат теории – тем хуже для фактов».

Во второй половине XIX века были организованы специальные экспедиции и созданы магнитные обсерватории на острове Св. Елены в южной Атлантике, в Канаде, на юге Африки – в Кейптауне, на острове Тасмания. Полученные и обработанные новые данные о магнитном поле Земли только увеличили число парадоксов в концепции единого магнита Земли: установлены значительные по величине вариации всех компонент геомагнитного поля, открыты быстрые флуктуации магнитного поля, возникающие как под влиянием магнитных вспышек на Солнце, так и независимо от Солнца, связанные с глубинными источниками внутри Земли, установлены суточные циклы и сильные «магнитные бури», как связанные с появлением солнечных пятен, так и независимые от них.

Сегодня, уже по результатам наблюдений XX века, мы знаем, что, так называемые, «магнитные полюсы» Земли не только не зафиксированы каким-либо образом вблизи географических полюсов, но и способны к скачкообразным довольно произвольным перемещениям независимо друг от друга. Такая независимость северного и южного магнитных полюсов друг от друга вполне однозначно свидетельствует против модели двухполюсного единого стержневого магнита Земли.

Модель поля однородного намагниченного шара не в состоянии объяснить крупные мировые аномалии, контуры которых и общее число на Земле остаются неопределенными из-за значительных «мерцающих» вариаций. Большинство геофизиков насчитывают шесть, а некоторые восемь мировых аномалий, напряженность в которых незначительно уступает тем двум, которые фактически условно принято считать «южным» и «северным» магнитными полюсами.

Магнитные полюса – это такие же мировые аномалии, отличающиеся от всех остальных более высокой напряженностью. Но это отличие бывает временным. Например, мировая магнитная аномалия у побережья Южной Африки в отдельные века может превышать по напряженности магнитную аномалию на побережье Антарктиды, принимаемую за «южный» магнитный полюс. Трудно в этих случаях даже представить единый стержневой магнит Земли, у которого северный и южный магнитные полюса оказываются в одном и том же западном полушарии и расположены так, что северный полюс находится на 72°с.ш., а южный – на 40°ю.ш.

Более того, многие расчеты показывают, что глубина залегания магнитных источников, создающих мировые аномалии, измеряется несколькими тысячами километров. Но тогда источники вообще не могут быть связаны с какими-то магнитными горными породами, так как в общепринятой сегодня модели горячего ядра Земли на столь больших глубинах температура превышает точку Кюри для всех известных типов пород. В геосолитонной концепции Земли этим глубинам соответствуют геосолитонные вихревые потоки, выходящие из плазменного ядра в холодную мантию, имеющую температуры ниже точки Кюри. Поэтому глубинные источники, создающие мировые магнитные аномалии, вероятнее всего, имеют солеидную природу за счет вихревого движения заряженных частиц, роль которых выполняют протонный и электронный газы, выносимые геосолитонной дегазацией из плазменного ядра в холодную твердую мантию и намагничивающие горные породы уже здесь.

Новый выброс геосолитонной дегазации плазменного ядра может быть смещенным, что и приводит к блужданию и перемагничиванию магнитных аномалий. Уместно вспомнить, что при смене знака магнитной полярности в парамагнетиках, которыми являются почти все типы горных пород, происходит одно из самых уникальных явлений в Природе – магнитное охлаждение почти до температуры абсолютного нуля. Теперь становится вполне осмыслен-

ным и понятным поведение магнитного поля на Солнце, где почти каждые 11 лет происходит смена магнитной полярности.

Открытие этого же явления на Земле было сделано в 1906 году французским геофизиком Б. Брюнесом и подтверждено спустя четверть века японским геофизиком М. Матуймой. Они открыли многократные смены знака магнитной полярности в древних отложениях.

Сенсационными являются не столько установленные факты смены магнитной полярности изверженных, вулканических и даже осадочных пород на одном и том же участке Земли, сколько фантастические выводы, сделанные из смены знака магнитного поля под влиянием общепринятой догмы о едином стержневом магните Земли: эти факты были проинтерпретированы как доказательства смены знака магнитных полюсов этого единого стержневого магнита. Поражает в этом примере способность людей к массовым заблуждениям. До сих пор в серьезной академической науке и в учебных программах обсуждается это «открытие смены магнитной полярности Земли» и возможные катастрофы, вызываемые переворотом оси вращения Земли.

Вместе с тем, геофизикам и геологам, занимающимся магниторазведкой, давно известно, что реальное магнитное поле повсеместно имеет чередование положительных и отрицательных аномалий, попадая в которые изверженные, вулканические и осадочные породы всегда будут намагничиваться в противоположной полярности, независимо от знака полярности «магнитных полюсов Земли». В практической магниторазведке уже более половины столетия существует огромное количество фактов существования противоположной полярности в образцах пород, имеющих одинаковый возраст.

Геосолитонная концепция магнитного поля Земли фактически является развитием концепции Рене Декарта, по мнению которого каждое магнитное возмущение определяется, прежде всего, локальными глубинными подземными источниками.

Вихревые геосолитонные импульсы, несущие заряженные частицы, создают как положительные, так и отрицательные магнитные аномалии.

Интегральное магнитное поле от многих миллиардов локальных магнитов в Земле создают внешнюю магнитосферу Земли. Поскольку преобладающее направление кручения геосолитонных вихрей определяется устойчивым вращением Земли, то в среднем на планете в северном полушарии, имеющем правое вращение, преобладают положительные магнитные аномалии, а в нижнем, наоборот, отрицательные.

Локальные чередования знаков магнитной полярности поля на картах любых масштабов представляют общеизвестный природный факт и не требуют никаких доказательств. Другое дело, как объяснить механизм такой закономерной картины магнитного поля. Богатый практический опыт применения магниторазведки при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, обладающих магнитными свойствами, свидетельствует скорее в пользу концепции Р. Декарта, чем У. Гильберта. Иными словами, на Земле существует не один стержневой магнит, а огромное количество «магнитов», имеющих различные размеры, направления поля и, вероятно, разные полярности.

Реально измеряемое магнитное поле как на поверхности Земли, так и над ее поверхностью, образовано в результате интерференции полей локальных источников. Геосолитонные вихри, осуществляющие энергомассоперенос заряженных электрических частиц на протяжении почти всей истории Земли, формировали и сегодня продолжают формировать «магниты» в каждом геосолитонном очаге на основе принципов работы соленоида. Поэтому глубина возникновения очага магнитного поля в геосолитонной концепции не зависит от температуры. В геосолитонных магнитных полях Земли уже в земной коре могут формироваться магнитные геологические тела (изверженные, вулканические и осадочные), величина напряженности и полярность которых определяется суммарным интерференционным полем, изменяющимся во времени и в пространстве. Пространственно-временная изменчивость магнитного поля Земли обусловлена квантовым характером геосолитонного излучения Земли, то есть солитонной природой этого процесса.

Направление закрутки геосолитонных вихрей в разных точках внутри Земли, которое

влияет на полярность магнитного поля, зависит, в первую очередь, от направления закрутки самого главного кручения – от устойчивого и быстрого вращения Земли. Поэтому в северном полушарии, где импульс закрутки всегда направлен против часовой стрелки, геосолитонные соленоиды формируют преобладающее положительное магнитное поле, а в южном – наоборот. Следовательно, в экваториальном поясе, где происходит смена знака закрутки вихрей, можно ожидать наиболее ярко выраженную переменную полярность магнитного поля значительно чаще, чем в полярных территориях Земли.

Это следствие из геосолитонной концепции хорошо подтверждается структурой «полосовых магнитных аномалий», открытых геофизикой в 1960-х годах. Заметим, что для объяснения перемены знака полярности в полосовых аномалиях не требуется менять полярность на магнитных полюсах Земли. Тем более, что это с необходимостью потребует мгновенной смены направления вращения Земли на обратное. Такая гипотетическая смена направления вращения привела бы к мгновенной гибели планеты. Из геосолитонной концепции следует такая логическая цепь заключений:

1. Земля существует и эволюционирует, пока она устойчиво вертится.
2. Пока Земля вертится и эволюционирует, полярности в магнитных аномалиях на полюсах остаются неизменными.
3. Вихревая природа магнитных аномалий создает независимость для мировых аномалий и магнитных полюсов относительно друг друга. Тем самым удастся разрешить и этот «парадокс» магнитного поля Земли, который существует в концепции У. Гильберта.
4. Вихревую природу в геосолитонной концепции имеют и микроаномалии, которые соответствуют более мелким и более слабым геосолитонам.

Заслуживают специального внимания процессы концентрации намагниченных аномалиеобразующих физико-химических объектов в верхней части земной коры и, особенно, в самой верхней части геологического разреза, где эти объекты могут свободно перемещаться в горизонтальном направлении. Такие процессы формируют концентрированные скопления вещества, проводя сепарирование по их магнитным свойствам, что, в конечном итоге, приводит к образованию определенных типов полезных ископаемых. Естественно, что магниторазведка является наиболее эффективным геофизическим методом для поиска и разведки месторождений полезных ископаемых, формировавшихся с помощью магнитного поля Земли.

При больших импульсах закрутки геосолитонных вихрей, возможно, возникает центробежная сепарация на молекулярном, атомном, ионном и электронном уровнях. Самыми легкими частицами на микроуровне являются электроны, а самыми тяжелыми – протоны. Однонаправленное вращение вихря «стягивает» легкие электроны в осевую часть вихревой трубки и «выбрасывает» наиболее тяжелые протоны на периферию вихря. Таким образом, в каждом, достаточно энергичном вихре образуются два соленоида, коаксиально вложенных друг в друга. Такой процесс должен приводить к образованию на дневной поверхности кольцевых магнитных аномалий, имеющих концентрическую структуру.

Малоразмерная отрицательная магнитная аномалия (если это происходит в северном полушарии Земли, и положительная – в южном полушарии), порождаемая первоначально узким вихревым соленоидом электронов, в дальнейшем усиливается по амплитуде за счет магнитной сепарации магнитных минералов.

Положительная, крупная по размерам кольцевая магнитная аномалия (в северном полушарии или отрицательная в южном) занимает большую площадь, чем малоразмерная отрицательная. Именно эта особенность строения положительных и отрицательных аномалий, фиксируемая в наблюдаемых магниторазведочных материалах уже полвека не могла найти объяснения в традиционных концепциях.

Узкие «столбы» повышенной электропроводности, уходящие на глубины более 10-15 км и совпадающие с местоположением малоразмерных отрицательных магнитных аномалий, уверенно выделяются детальной электроразведкой по методу теллурических зондирований.

В геосолитонной концепции достаточно просто и понятно объясняется и природа малоразмерных отрицательных магнитных аномалий, и их связь с узкими «столбами» повышен-

ной электропроводности в Земле.

Особенность геосолитонных вихрей вносит свои повышенные требования к увеличению масштабов геофизических работ во всех геофизических методах.

До тех пор, пока преобладали мелкомасштабные геофизические методы, по результатам работ не выделялись не только малоразмерные отрицательные магнитные аномалии, но и малоразмерные гравитационные, геохимические, малоразмерные ловушки углеводородов по данным сейсморазведки и т.д.

И только переход на крупномасштабную геофизическую съемку привел к качественному скачку: стало возможным надежное выявление и детальное картирование осевых частей геосолитонных вихрей. Сама геосолитонная концепция стала восприниматься как важная теоретическая основа для эффективного поиска, разведки и освоения большинства месторождений полезных ископаемых только при достаточно детальных и крупномасштабных геофизических исследованиях. При этом одним из наиболее важных элементов геосолитонной концепции для скорейшего его практического внедрения является осознание большинством геологов и заказчиков геологоразведочных работ, что наиболее высокая геологическая и экономическая эффективность геологоразведочных работ и последующей разработки месторождений полезных ископаемых почти любого вида всегда связана с малоразмерными локальными очагами геосолитонной активности и с кольцевыми элементами геолого-тектонического строения, формирующимися геосолитонным механизмом.

В рамках теории общего поля и геосолитонной концепции вполне очевидными являются тот факт и закономерность, что осевые части геосолитонных трубок находят свое проявление в форме малоразмерных геофизических аномалий практически во всех геофизических полях, включая результаты сейсморазведки, гравиразведки, магниторазведки, электроразведки и даже в радиометрии, тепловой и геохимической съемках. Главной причиной, объединяющей все виды геофизических полей в локальных участках, совпадающих с осевой зоной геосолитонной трубки, является вихревая структура геосолитонов.

Наиболее деструктурированные зоны горных пород являются самыми «привлекательными» для траекторий выхода геосолитонов. Эти же зоны находят яркое проявление во всех геофизических и геохимических полях, формируя месторождения полезных ископаемых почти всех видов.

Дополнительную информацию о местоположении центральных областей геосолитонных трубок могут давать локальные особенности рельефа местности, (либо положительные конусовидные формы, либо, наоборот, озера и локальные впадины), геоботанические аномалии в растительном ландшафте, аномалии в поле распределения мерзлоты и таликов, геопатогенные зоны (либо способствующие демографическому взрыву популяций, либо, наоборот, подавляющие жизнь), локальные участки аномалий погоды, климата и атмосферных явлений (либо очаги наиболее частого зарождения циклонов, либо аномалии теплого климата, либо аномалии холодного, вплоть до образования очагов оледенения).

Те же самые зоны осевой части геосолитонных трубок, надежно выделяемые и картируемые только при крупномасштабных съемках (наиболее удачные масштабы – крупнее 1:25000), являются очагами возможных природных катастроф: землетрясений, вулканов, источников циклонов, штормов, тайфунов, наводнений и засух, локальных выпадений аномального количества осадков, эпидемий, очагов заражения и очагов гибели живых организмов.

Поэтому геофизические методы, использующие геосолитонную концепцию при интерпретации, могут быть успешны не только при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых, но и при прогнозировании места и времени природных катастроф как на Земле в целом, так и на отдельных территориях, где ведется строительство гражданских и промышленных объектов, системы транспортных магистралей и т.п.

2.10. Геосолитонные процессы и их последствия в электроразведочных материалах

Среди многих методов электроразведки отчетливо выделяется только один - метод магнитотеллурических зондирований (МТЗ), вполне определенно ориентированный на выявление узких субвертикальных зон трещиноватости, которые, как правило, являются хорошо проводящими электрический ток. По мнению Л.Л. Ваньяна, «присутствие в микротрещинах высокоминерализованного флюида с температурой, достигающей нескольких сотен градусов, резко понижает удельное сопротивление горных пород земной коры» [26]. Прогнозировать зоны трещиноватости, выделяющиеся в виде субвертикальных хорошо проводящих тел, лучше всего по данным МТЗ, – так считают К.Е. Веселов и Т.В. Долицкая. Далее они высказывают уверенность в том, что при помощи глубинных МТЗ удастся выделять и трассировать субвертикальные и субгоризонтальные трещинные зоны на большой глубине, включая нижнюю кору и, вероятно, верхнюю мантию [31].

Повышение в последние годы интереса к локализованным малоразмерным в плане, но растянутым по вертикали на несколько километров месторождений полезных ископаемых, связь этих месторождений с субвертикальными геосолитонными трубками, уходящими своими корнями в мантию, – все это способствует активному возрождению электроразведки МТЗ.

Принципиальную новизну в концепцию теллурических токов в Земле вносит концепция геосолитонного излучения Земли.

Остановимся кратко на терминологии, применяемой в нашей монографии. В широком смысле термины: «геосолитонный энергомассоперенос», «геосолитонное излучение» и «геосолитонная дегазация» - можно считать и применять как синонимы. Некоторое смысловое отличие эти термины имеют в узком их смысле, что связано с историей терминов «дегазация» и «излучение». Под излучением исторически понимается «выброс» лучей света, то есть электромагнитных волн, а под «дегазацией» – «выброс» газов, то есть атомов и молекул.

Спектр геосолитонных «выбросов» чрезвычайно широк и объединяет в себе как весь спектр электромагнитного излучения, так и широкий спектр химических веществ. Поэтому термин «геосолитонная дегазация» целесообразно использовать в тех случаях, когда в спектре «выбросов» существенны составляющие из атомов и молекул.

Термин «геосолитонное излучение» более целесообразно применять, когда в спектре «выброса» наиболее существенны составляющие электромагнитных волн и элементарных частиц.

Термин «геосолитонный энергомассоперенос» следует употреблять, когда необходимо подчеркнуть, что в геосолитонном «выбросе» содержится и энергия, и вещество, и электромагнитное излучение без указания на преобладание дегазирующего вещества или электромагнитного излучения.

Это уточнение в использовании терминов, вероятно, позволит лучше понять смысл геосолитонов как сущности, обобщающей вещество и энергию и раскрывающей смысл понятия «корпускулярно-волновое свойство».

В разделе об электрическом поле Земли, вероятно, более уместно использовать термин геосолитонное излучение, хотя не будем забывать, что при этом могут быть в спектре «выброса» и все другие составляющие.

Концепция геосолитонного излучения Земли вносит в концепцию теллурических токов и в геофизический метод МТЗ, использующий их, принципиально новую генетическую природу этих токов. Если в традиционных представлениях, начиная с 1920-х годов, когда впервые французская фирма Шлюмберже предложила использовать электромагнитные зондирования для изучения геологического строения, считалось, что теллурические токи возникают в Земле в результате космического и ионосферного излучения, то в геосолитонной концепции, наоборот, считается, что теллурические токи порождаются глубинными процессами Земли.

В геосолитонной концепции не отвергается влияние космических воздействий на Землю.

Только в отличие от традиционных взглядов, в которых Земля полагалась «мертвой твердью» (это образное выражение предложено И.Н. Яницким [127]), геосолитонный отклик на космические воздействия производит целостная высокоорганизованная живая Земля (это тоже удачный, на наш взгляд, термин И.Н. Яницкого).

Живое отличается от мертвого способностью адекватно реагировать на внешние воздействия так, чтобы сохранить при этом свое устойчивое существование и развитие. В этом смысле Земля ведет себя как «живое существо», геосолитонное излучение которого несет вполне определенную функциональную нагрузку для такого устойчивого развития. Интересно отметить аналогию с живым человеком, у которого нервные импульсы тоже являются солитонами [106]. Это, видимо, не случайное совпадение. Во Вселенной и на Земле солитоны, как правило, используются в наиболее высокоорганизованных, и самоорганизующихся системах.

Геосолитонное излучение Земли носит квантовый характер, поэтому в каждой геосолитонной трубке возможны два режима – пассивный и активный.

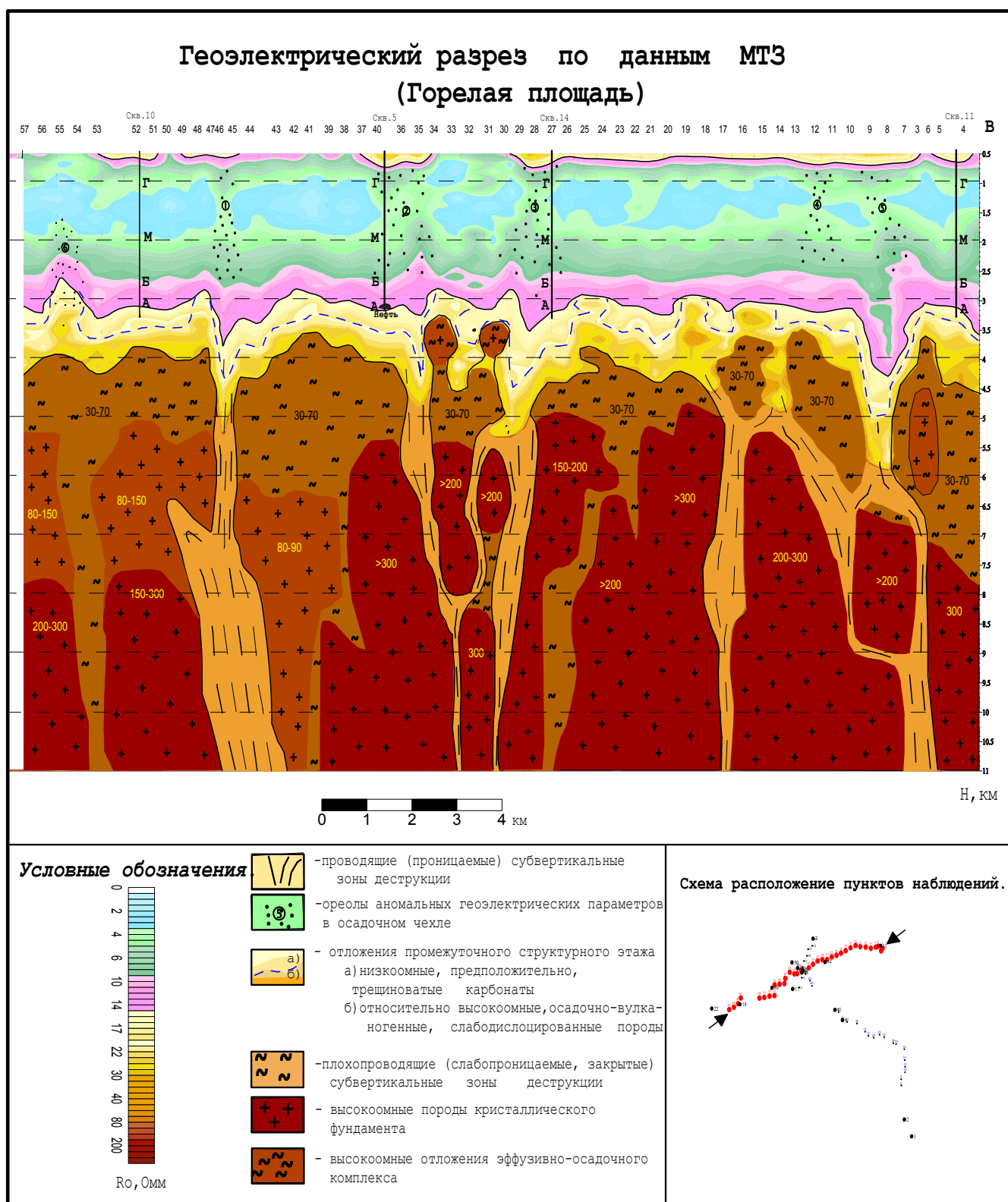
В активном режиме геосолитонная трубка (или «субвертикальная вялопроводящая система трещин» - в терминологии «догеосолитонного» периода) в импульсно-вихревом режиме геосолитонного энергомассопереноса (излучения) может порождать сильные вихревые электрические токи, а также различной частоты электромагнитные излучения в Земле и в атмосфере. Так, вероятно, рождаются многие геомагнитные бури и электрические явления на дневной поверхности в виде грозových процессов и шаровых молний. Кроме того, сильное электромагнитное излучение приводит к ионизации вещества и негативному воздействию на живые организмы в биосфере. Все электронные и электрические приборы при воздействии на них активного геосолитонного излучения ведут себя нестандартно, так как все они рассчитаны на применение только для пассивного режима геосолитонных трубок.

В пассивном режиме геосолитонная труба, хотя и не излучает, остается все же резко аномальным объектом по электрическим свойствам. Вихревой характер геосолитонных воздействий имеет одну очень важную особенность, которая определяет асимметричное распределение физических свойств субвертикальных зон трещиноватости внутри геосолитонных трубок. Эту особенность внимательный наблюдатель может увидеть у себя дома в ванной, когда вода уходит, закручиваясь, из ванны в канализацию: угловая скорость вращения всегда возрастает от периферии вихря к его осевой части. Этим свойством обладают вихревые процессы внутри газообразных, жидких, сыпучих и нежестких связных твердых веществ.

Поэтому именно в осевой части вихрей происходят максимальные разрушения, образуются максимально трещиноватые породы и сосредотачиваются наиболее легкие и подвижные компоненты внутри этой вертикальной колонны. Эта же переменная угловая скорость вращения приводит еще и к тому, что внешняя поверхность геосолитонной трубки, где угловая скорость стремится к нулю, как правило, получается нечеткой по всем физическим свойствам, что откладывает соответствующий отпечаток и на свойства геофизических аномалий как в вертикальных геолого-геофизических разрезах, так и на геофизических картах.

На рис. 9 приведены некоторые результаты работ МТЗ, проведенных ОАО «Хантымансийскгеофизика» на Горелой площади вблизи г. Ханты-Мансийска, 1 район нефтяной залежи, образованной и контролируемой геосолитонной трубкой. По материалам высокоразрешающей объемной сейморазведки методом отраженных волн (МОГТ) и результатам глубокого бурения и испытания скважин установлено, что богатая нефтяная залежь (скв.3 и скв.5) имеют начальные дебиты нефти более $600 \text{ м}^3/\text{сут}$ приурочена к карбонатной атолловой постройке на краю палеозойского вулкана. На рис. 10 приведен геоэлектрический разрез по результатам МТЗ в районе нефтяной залежи. Ярко выраженные субвертикальные зоны пониженного сопротивления наиболее четко выделяются в отложениях фундамента до глубины 12 км. В верхних осадочных отложениях (выше 2800-3000 м) весь разрез в целом является существенно низкоомным, и поэтому субвертикальные геосолитонные трубки здесь выделить очень трудно. Зато в более высокоомных породах фундамента (изверженные, вулканические породы, плотные мраморизованные известняки) низкоомные субвертикальные зоны

деструкции выделяются более контрастно.



Опыт применения высокоразрешающей объемной сейсморазведки на всей территории Западной Сибири показал, что геосолитонные трубки надежно выделяются и хорошо картируются с помощью сейсморазведки МОВ только в верхних осадочных отложениях.

Поэтому весьма перспективным для поисков и разведки геосолитонных трубок и месторождений, контролируемых ими, представляется комплекс геофизических методов: сейсморазведка МОВ ОГТ (для верхней осадочной части разреза) и МТЗ (для более глубоких пород фундамента). Это подтверждено на Горелой площади под Ханты-Мансийском.

Теоретически перспективным, но требующим еще дальнейшей практической проверки, является применение высокодетальных площадных гравиметрических и магнитометрических исследований по сетке наблюдений, например, 25x25 м (или даже 10x10 м). При этом, по аналогии с принципами обработки результатов высокоразрешающей объемной сейсморазведки, при обработке полевых материалов грави- и магниторазведки недопустимо использовать «сглаживающие» процедуры типа «продолжения поля в нижнее полупространство», которые корректны в теории потенциальных полей исключительно на «бесконечных удалениях от источника». Вспомним, что удачное открытие закона гравитационного притяжения И. Ньютоном для обоснования орбиты Марса в 1666 году и не менее удачное применение теории потенциала К. Гауссом в 19 веке для орбиты Цереры были выполнены для планет в Солнечной системе, когда величина удаления от источника энергии превышает радиус планеты более чем в 10^5 раз. На наш взгляд, применение модели потенциального поля для решения практических задач поиска и разведки целевых геологических объектов в верхней части Земной коры по результатам грави- и/или магниторазведки, вероятно, является некорректным. Пока что здесь нет разработанных теоретических моделей, поэтому сейчас целесообразно начать с анализа измеренных значений полей без искажения их некорректными процедурами, следующими из теории потенциальных полей.

Сами геометрические параметры геосолитонных трубок, имеющих практически бесконечную вертикальную высоту по сравнению с их диаметром, приводят уже к лучевой модели гравитационного и магнитного полей, создаваемых этими специфическими геологическими объектами.

Трудно переоценить значение полученных результатов МТЗ для понимания геометрических свойств геосолитонных трубок внутри фундамента. На рис. 11 и рис. 12 представлены геоэлектрические разрезы по результатам МТЗ в Западной Сибири и Казахстане. На этих разрезах четко видно, что низкоомные субвертикальные зоны деструкции горных пород, вероятно, полностью пересекают всю толщу земной коры и уходят в верхнюю мантию.

Существование тонких, глубоких, столбообразных тел в земной коре не только расширяет перспективы геологоразведочных работ для поисков месторождений различных типов полезных ископаемых, приуроченных к этим «столбам», но и позволяет понять природу механизмов восстановления извлекаемых запасов на этих месторождениях.

Подобные «жилые» или столбообразные месторождения являются такими открытыми системами, для которых теряется традиционный смысл понятия «запасы» (геологические и извлекаемые). Только теперь мы начинаем сознавать, что прежние общепринятые представления о месторождениях полезных ископаемых были основаны на концепции «мертвой Земли», не способной восстанавливать извлекаемые запасы.

Геосолитонная концепция Земли коренным образом изменила наше понимание геологических процессов, наполнив их смыслом функциональных процессов в живой Земле. Именно в этой глубинной перестройке наиболее фундаментальных концепций Земли заключены первопричины коренных изменений как в геологической интерпретации геофизических полей, так и в стратегии поисков, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых.

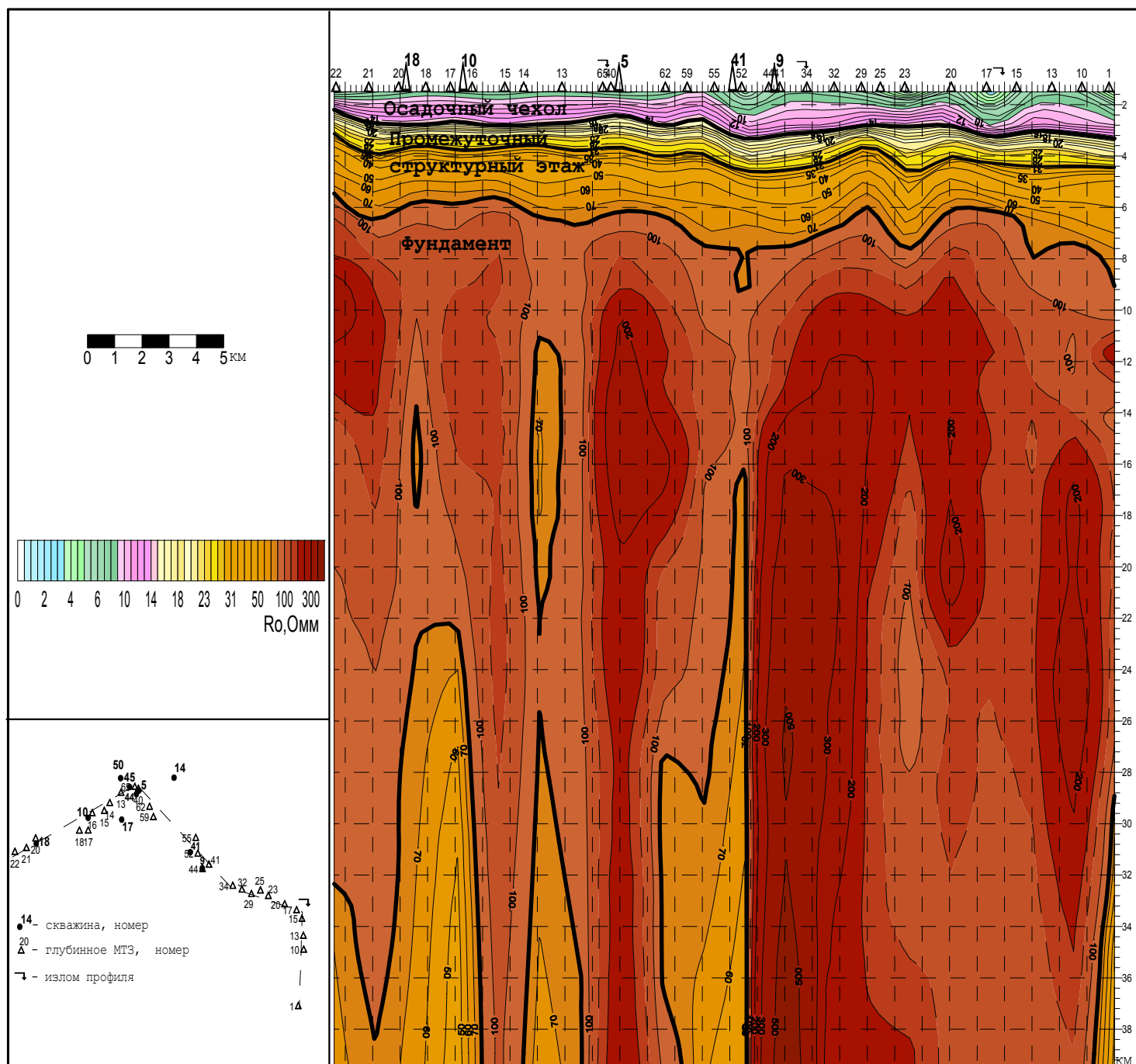
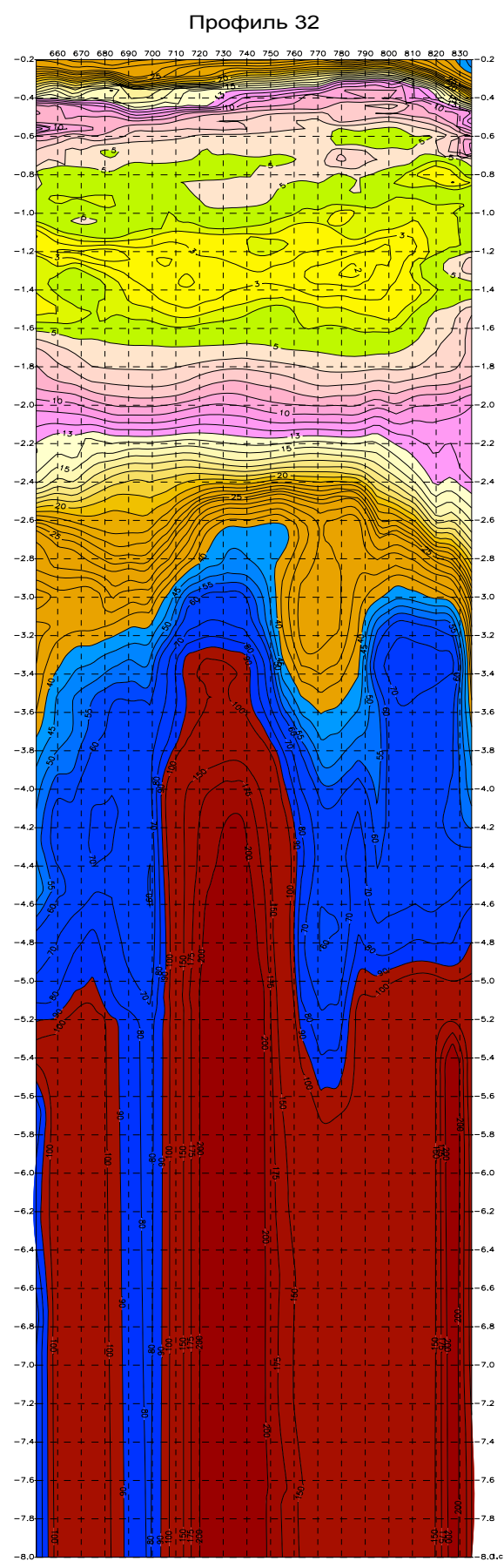
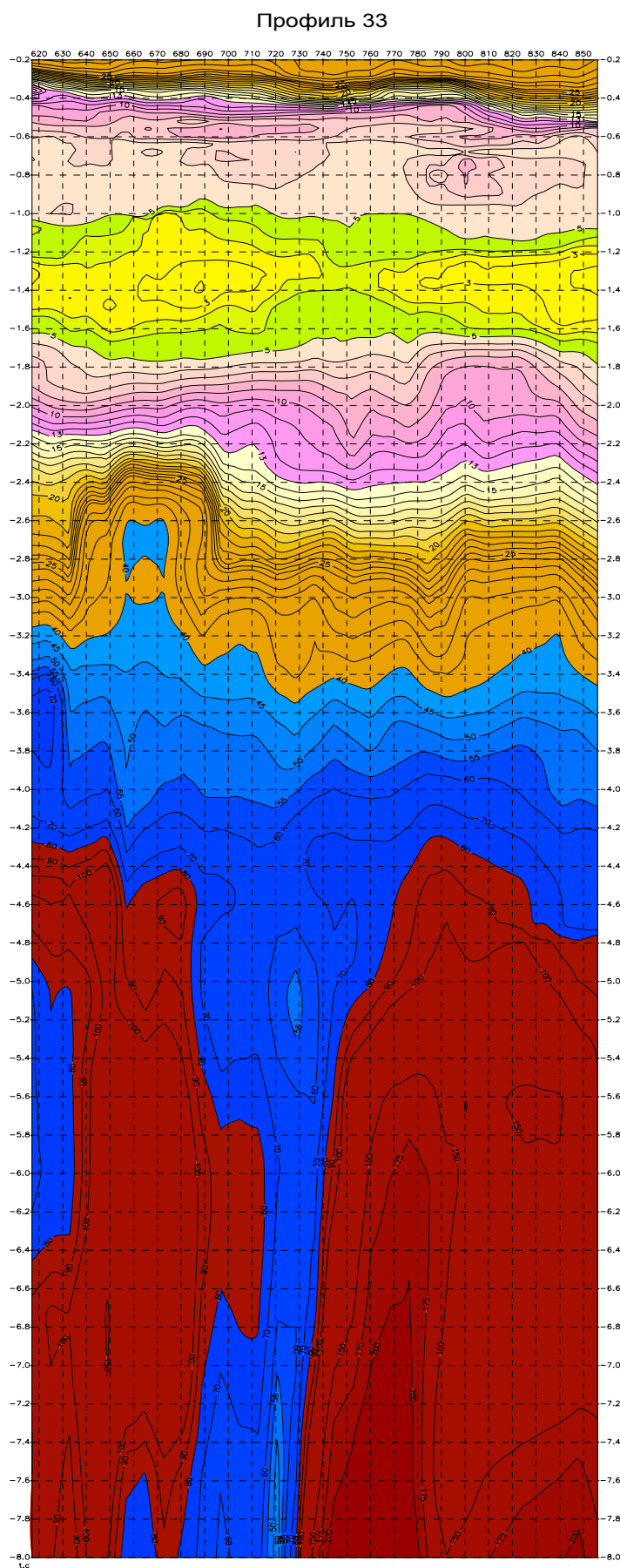


Рис. 10. Глубинный геоэлектрический разрез по результатам МТЗ в районе нефтяной залежи (Горелая площадь)



**Рис. 11. Геоэлектрический разрез по результатам МТЗ
на юге Западной Сибири (Темрякская площадь)**

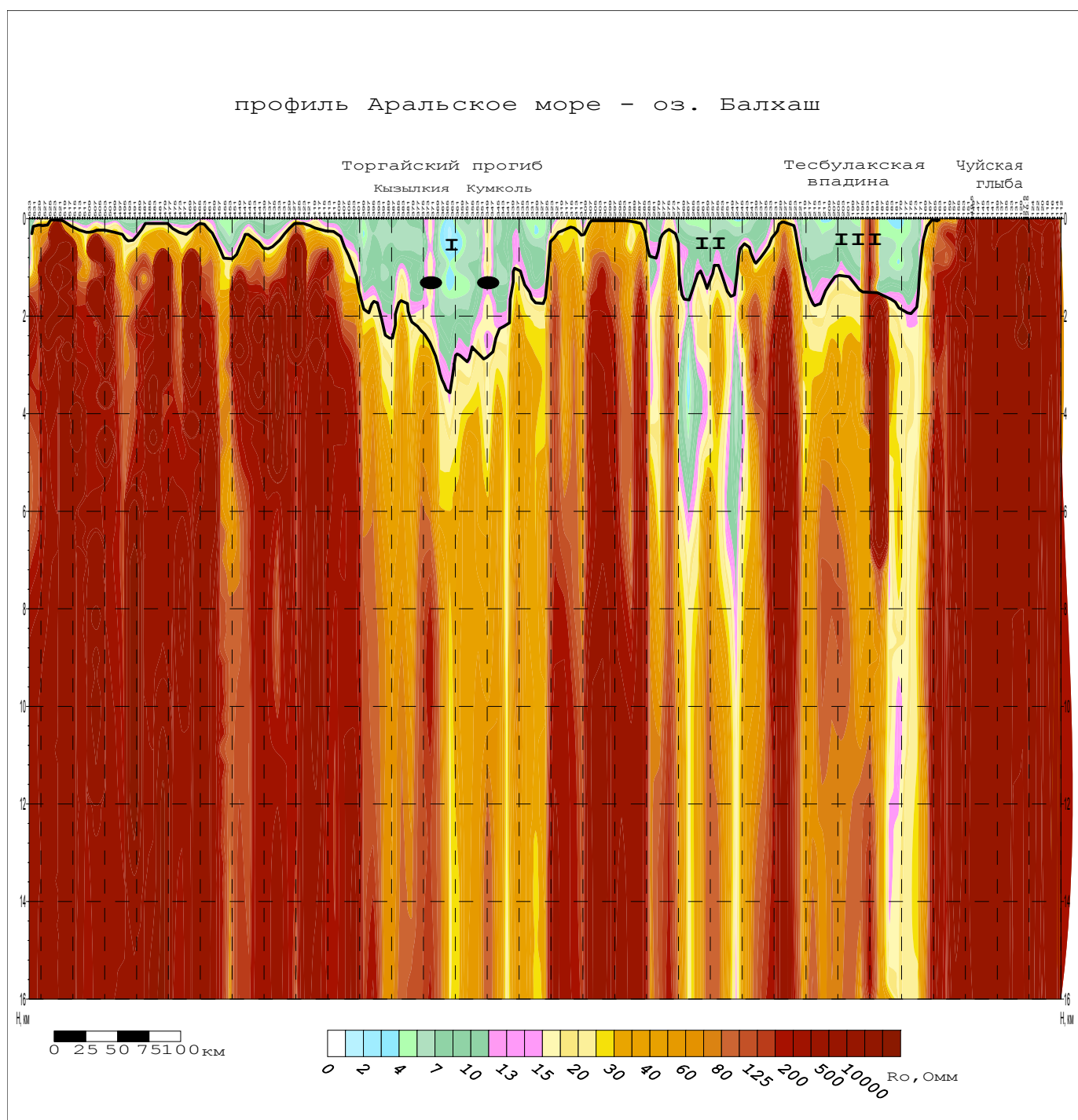


Рис. 12. Региональный геоэлектрический разрез по данным МТЗ
в Северном Казахстане

2.11. Проявления геосолитонной дегазации в тепловых полях

Целесообразно совместно рассматривать различные методы поисков и разведки, успешно применяемых как для изучения общего геологического строения, так и для открытия различных видов месторождений полезных ископаемых.

Дело в том, что все геофизические методы имеют эффективное применение, главным образом, тогда, когда существуют ярко выраженные локальные очаги дегазации в земной коре.

Геосолитонный механизм формирует системы относительно тонких геосолитонных трубок, по которым происходит энергомассоперенос из глубинных геосфер Земли. По системам трещин из больших глубин, прежде всего, выходят различные по химическому составу газы, обладающие различными по знаку термодинамическими эффектами.

Для поверхностных условий литосферы, гидросферы и атмосферной оболочки Земли характерны два противоположных по знаку термодинамических эффекта расширяющихся газов различного химического состава. Это свойство геосолитонной дегазации Земли приводит не только к различным аномалиям теплового поля, но и к вариациям погоды и климата. Правда, все эти вариации дополнительно сопровождаются еще локальными вариациями гравитационного и магнитного полей. Объединяет все типы различных геофизических полей их единая геосолитонная природа.

Водородно-гелиевый газ вблизи дневной поверхности Земли всегда обладает отрицательным дроссельным эффектом, то есть при расширении нагревается и создает положительные тепловые аномалии. Поскольку водород и гелий (в геосолитонной концепции Земли) выходят из ядра и мантии Земли, то положительные аномалии теплового поля следует интерпретировать как «прорыв газов из наиболее глубоких геосфер Земли по геосолитонным трубкам».

Все остальные газы (азот, кислород, метан, углекислый газ, водяной пар, сероводород и т.д.) при расширении в приповерхностных условиях Земли только охлаждаются, формируя нижний слой криосферы Земли, мерзлоту и оледенение, как на отдельных локальных участках, так и в крупных регионах. Ранее нами было показано, что над большинством месторождений природного газа образуются достаточно большие по толщине «мерзлотные пробки» [19].

Таким образом, отрицательные аномалии теплового поля в нефтегазоносных и газоносных бассейнах могут служить признаками активной холодной геосолитонной дегазации, формирующей месторождения природного горючего газа. На дне океанов и морей отрицательные аномалии теплового поля являются признаками образования газогидратов.

Необходимо рассмотреть специфику и причину инверсии тепловых аномалий при дегазации смеси газов, имеющих противоположные знаки дроссельного эффекта.

В этом случае знак дроссельного эффекта определяется тем типом газов, которые имеют большее парциальное давление. Плотность водорода и гелия в 8-16 раз меньше плотности воздуха, азота, кислорода и др., поэтому их парциальное давление может быть наибольшим даже тогда, когда они составляют менее 10 весовых процентов в смеси с более тяжелыми газами.

Над некоторыми нефтяными месторождениями отмечают положительные аномалии теплового поля, что, прежде всего, указывает на повышенное парциальное давление здесь водородно-гелиевой компоненты, а не углеводородных газов. Такое соотношение парциальных давлений может указывать на активное поступление водородно-гелиевой смеси с больших глубин и современную генерацию углеводородов в условиях неполного усвоения глубинного водорода.

И наоборот, отрицательные аномалии теплового поля над залежами углеводородов указывают на дефицит водорода и преобладание парциального давления метана, который при этом может заморозить трещиноватые каналы над залежью.

Интересен феномен теплового поля над гигантским Уренгойским месторождением природного газа, имеющим над осевой частью геосолитонной трубки положительную, а над бо-

ковыми частями залежи – отрицательную тепловую аномалию. Такая переменная структура теплового поля свидетельствует в пользу интенсивного поступления водородно-гелиевой смеси только по узкой осевой части геосолитонной трубки. А отмечаемое за последние 15 лет уменьшение температуры мерзлоты над центральной частью Уренгойского месторождения можно интерпретировать как усиление водородно-гелиевой дегазации.

В вертикальном сечении Земли нам представляется следующее распределение значений теплового поля и, соответствующее этому распределению, главные его первопричины:

во-первых, в ядре и мантии, где сверхвысокие и высокие значения поля давления, все газы имеют отрицательный эффект Джоуля-Томсона, что приводит к сверхнизким температурам в центре Земли (и Солнца). В пределе – к абсолютному нулю. Следовательно, внутри Земли и Солнца находятся внутренние криосферы Земли и Солнца.

Во-вторых, по мере удаления от центра Земли (и Солнца) к периферии происходит уменьшение давления, происходит дегазация и, если принять за основу, что водородно-гелиевая смесь преобладает внутри Земли (и Солнца), постепенно вместе с расширением этой смеси возрастают температуры.

На Солнце и звездах, дегазирующих исключительно фотонами, электронами, протонами, водородом и гелием, максимум теплового поля достигается над их поверхностью, где-то в фотосфере.

На Земле максимумы теплового поля достигаются при извержении вулканов и внутри земной коры.

В-третьих, в земной коре, по мере приближения к поверхности литосферы начинают преобладать газы с инверсией термодинамических свойств (при падении давления ниже 400-500 атмосфер), что приводит к быстрому охлаждению верхней части земной коры, гидросферы и нижней части атмосферы Земли.

В-четвертых, температурный минимум (-56°C) этого дроссельного охлаждения, в среднем, на умеренных широтах происходит на высоте 12-20 км.

Та геосфера, где значения теплового поля Земли оказывается менее 0°C , называется криосферой Земли. Верхняя криосфера имеет двухслойное строение в атмосфере. Нижняя криосфера (в ядре и мантии), видимо, тоже является многослойной.

Температурный минимум нижнего слоя (на высоте 12-20 км в умеренных широтах) образуется за счет термодинамики холодной дегазации Земли. Верхний температурный минимум (-90°C) на высоте 80-90 км (в умеренных широтах) образуется за счет ионизации атомов атмосферы космическими частицами высоких энергий. Между верхним и нижним слоями криосферы находится относительно высокотемпературная стратопause (на высоте 50 км в умеренных широтах). Существует два вопроса. Первый: каковы причины этой положительной тепловой аномалии в стратопause?

Второй: почему выше второго ионосферного пояса криосферы температура вновь очень быстро возрастает, достигая $+130^{\circ}\text{C}$ на высоте 150 км.

Ответ на оба вопроса одинаковый: на этих высотах продолжается дегазация Земли, но здесь уже полностью господствуют водородно-гелиевая составляющая, создающая положительные тепловые аномалии.

Локальные геосолитонные процессы могут вносить в описанную общую картину теплового поля Земли свои локальные коррективы. При этом возможны значительные вариации локального климата: от оледенений в Африке до потепления в Арктике и Гренландии. Криосфера подчиняется законам гравитации, изменяющейся под действием геосолитонов. Опускание нижнего слоя атмосферной криосферы ведет к похолоданию, а подъем – к потеплению.

2.12. Геосолитоны в сейсмологии и сейсморазведке

Наиболее яркими проявлениями геосолитонов в геофизических полях являются землетрясения. Сейсмическая продольная волна является единственным из всех известных физи-

ческих сигналов, который может быть послан для исследования Земли до самого ее центра. Справедливо и обратное: Р-волны способны прийти на дневную поверхность из любой точки Земли, если бы там происходили землетрясения.

Почему происходят землетрясения и каков их механизм? Эти вопросы и сегодня остаются дискуссионными. Согласно модной на западе теории литосферных плит, причиной дрейфа которых является перераспределение тепловой энергии внутри Земли, во время относительного смещения плит происходит их столкновение. Вдоль границ дрейфующих плит и происходят землетрясения и извержения вулканов, обусловленные «трением» плит.

При этом, считают сторонники «теории плит», мелкофокусные землетрясения происходят вдоль таких великих разломов, как Сан-Андреас в Калифорнии и Альпийский разлом в Новой Зеландии. А механизм глубокофокусных землетрясений на глубинах около 500 километров они же связывают со смещением плит, ребра которых, погружаясь в мантию Земли, всасываются и поглощаются. Дрожание Земли возникает при землетрясении вследствие столкновения масс тектонических плит или при «наезде» одной плиты на другую.

В предлагаемой нами геосолитонной концепции природа землетрясений и процессы их сопровождающие принципиально отличаются от тех, которые предложены в тектонике плит.

Дискретное распределение эпицентров землетрясений и вулканов на поверхности Земли скорее соответствует геосолитонной концепции, чем концепции «тектонике плит».

Фактические наблюдения показывают, что землетрясение, как правило, начинается с легкого дрожания. Вслед за этим возникает серия (рой) сильных толчков, способных вызвать извержение вулкана, камнепад и ледниковый сель в горах, разрывы земной поверхности, гигантские океанические солитоны и волны-цунами. И, наконец, завершающая стадия цикла землетрясений характеризуется уменьшением силы вибрации Земли.

Очень слабые землетрясения по десятибалльной логарифмической шкале Чарльза Ф. Рихтера менее 0-2 баллов, как правило, предшествуют и завершают каждый роевой цикл землетрясений. Этот «рой» нами интерпретируется как рой геосолитонов, выходящих из центра Земли. Внутри ядра, состоящего из сверхтекучей и низкотемпературной плазмы и поэтому не пропускающей поперечные волны, очевидно, не могут происходить даже микроземлетрясения. Внутри мантии Земли, по мере уменьшения значений поля давления и повышения температуры от ядра к земной коре, диаметр геосолитонных трубок растет, что и приводит к появлению сначала микроземлетрясений, а затем очень слабых землетрясений в верхней мантии. Но все они сопровождаются горячим вулканизмом, обусловленным геосолитонной дегазацией при высоких давлениях, и имеющим «гейзерный» режим автоматического прерывания.

Землетрясение и вулканизм в геосолитонном механизме образуют два неразрывных звена в единой цепи геосолитонной дегазации. Землетрясения создают дилатансионные трещины и пустоты, в которые поле давления делает «инъекцию» газов, после чего термодинамика газов приводит к вулканизму. Как правило, это горячий вулканизм, но при низких давлениях и преобладании парциального давления газов, обладающих положительным эффектом Джоуля-Томпсона, может происходить холодный вулканизм. Последний преобладает на участках достаточно мощной континентальной коры, в высокогорных областях и особенно на континентах в Арктике и Антарктике. Вероятно, одна их функциональных задач холодного вулканизма – обеспечить необходимое кондиционирование на поверхности Земли и защитить биосферу от теплового облучения Солнцем.

В материалах сейсморазведки методом отраженных волн следы геосолитонных воздействий наиболее ярко проявляются в форме субвертикальных зон деструкции и связанных с ними осей положительных структурных форм на сейсмогеологических разрезах и картах. Можно уверенно утверждать, что подавляющее большинство структурных элементов, контролирующих залежи УВ на сейсморазведочных материалах, имеют геосолитонное происхождение.

Поэтому геосолитонная концепция становится главным элементом новой парадигмы как в нефтегазовой геологии, так и в сейсмологии.

3. ГЕОСОЛИТОННАЯ ДЕГАЗАЦИЯ ЗЕМЛИ

3.1. Газовое дыхание Земли

Газовое дыхание Земли, о котором заговорил В.И. Вернадский еще в начале XX века, видимо, происходит в импульсном «гейзерном» режиме и является одним из ярких проявлений геосолитонного механизма Земли. Геосолитонная дегазация определяет не только основные геологические процессы и геохимические свойства горных пород и полезных ископаемых, но и контролирует через газовую термодинамику и систему автоматического возбуждения и прерывания тепловой режим и климат планеты.

В.И. Вернадский писал: «Тепловой режим Земли коренным образом иной, чем тот, который бы возникал под влиянием Солнца... Солнце по своему значению на нашей планете – по данным геологии – отнюдь не играет той исключительной роли, которую рисует планетный астроном для планет» [30].

Действительно, большая близость орбиты Земли к Солнцу является причиной слишком высокой на этом расстоянии температуры (+130°C) для возможности существования биосферы. И только с помощью специальных регулируемых собственных геологических процессов, одним из которых является энергопотребляющая геосолитонная холодная дегазация, наша планета обеспечивает благоприятный тепловой режим нашей жизни.

Дегазация и тепловое поле Земли и других космических тел, включая Солнце и звезды, вероятно, связаны намного теснее, чем это принято во многих современных концепциях. Самое простейшее вещество, дегазирующее из подавляющего числа космических тел (исключение составляют лишь «черные дыры») – это протоны, электроны, фотоны и атомы водорода, составляет более 99 % массы вещества Вселенной и более 90 % массы Солнца. Если принять водородную модель ядра Земли, то весовое содержание водорода на нашей планете оценивается величиной около 70 % (если из водорода состоят ядро и нижняя мантия), или около 32 % (если из водорода состоит лишь ядро Земли).

Геосолитонная дегазация Земли предлагается нами как обобщение обычной дегазации Земли на более естественное течение геологических процессов, при котором излучаются из недр Земли не только газы, но и энергетические импульсы, реализующие дегазацию.

Протекание любых геологических и геодинамических процессов обязательно предполагает наличие энергетических источников для этих процессов. Традиционно большинство геологов придерживаются двух основных энергетических источников, считая, что главную роль играют гравитационная энергия, высвобождающаяся при дифференциации вещества различной плотности в глубинных геосферах Земли и радиоактивный распад тяжелых ядер атомов. Принципиально иной энергетический источник был предложен в 1889 году русским инженером И.О. Янковским в его работе «Всемирное тяготение как следствие образования весомой материи внутри небесных тел» [129].

В своей работе И.О. Янковский интерпретирует геологические данные об эволюции земной коры и океанов как результат расширения объема Земли с одновременным увеличением ее массы. Источником для таких превращений, по его мнению, является космический эфир, из которого внутри небесных тел возникают масса и гравитационная энергия. Такой процесс объясняет направленную эволюцию Земли и других небесных тел через круговорот эфира в природе, а также через взаимосвязь, взаимодействие и взаимопревращение энергии любой формы физических полей с массой вещества. Таким образом, в концепции Янковского геосолитонная дегазация Земли или любого небесного тела является формой обратного возвращения энергии и вещества в космический эфир. Земля является одной из множества открытых систем эфирного круговорота во Вселенной. Неисчерпаемость геосолитонной дегазации во времени (до тех пор, пока Земля вертится) объясняется неисчерпаемостью космического эфира, «втекающего» в открытую систему в ее центре.

Концепция И.О. Янковского нашла свое продолжение и развитие в работах относительно небольшого круга его последователей.

Для понимания механизма дегазации Земли трудно переоценить роль идей Яковлевского – Хэвисайда. Прежде всего, из этой концепции следует, что вообще нельзя искусственно (сознательно или бессознательно) отделять перенос массы вещества от переноса энергии полей, генетически связанной с этим веществом. Поэтому в традиционный термин «дегазация» мы вносим расширенное его понимание как *энергомассоперенос*. При этом появляется возможность проследить взаимодействие и взаимопревращения вещества и энергии в процессе их миграции из центра Земли, где они рождаются, через все геосферы в атмосферу и открытый космос. Таким образом, открывается возможность провести изучение того самого круговорота эфира в Мироздании, о котором писал И.О. Яковлевский.

На примере процессов, протекающих при взрыве атомной и водородной бомбы, а также на атомных электростанциях и кораблях, человечество убедилось в справедливости формулы О. Хэвисайда $E=mc^2$, в которой огромная энергия (в c^2 раз большая, чем масса) количественно эквивалентна чрезвычайно малой массе вещества.

Теперь нам необходимо перенести это осознание на геологические процессы при дегазации Земли.

Из того, что на разных участках траектории энергомассопереноса (от центра ядра до открытого космоса) величина энергетических затрат существенно различная, следует распространенная недооценка энергетической компоненты при дегазации. Дело в том, что вблизи поверхности Земли для летучих газов действительно почти не требуются энергетические затраты, но во внутренних геосферах, где давление достигает миллионов атмосфер, для геосолитонной дегазации требуются огромные энергозатраты.

Результаты по Кольской сверхглубокой скважине однозначно и неожиданно показали на существенное повышение трещиноватости и пористости на больших глубинах (порядка 10 км), что противоречило априорным представлениям геологов до сверхглубокого бурения. Объяснение этому парадоксу мы видим, прежде всего, в недооценке энергетической компоненты на больших глубинах.

Геосолитонная форма энергомассопереноса, несомненно, является пока слабоизученным явлением Земли, но уже вызывает восхищение глубиной, «продуманностью» и организованностью геосолитонного излучения в целом.

На глубинных участках траектории излучения (во внутреннем ядре, вероятно состоящем из плазмы) используются самые малые по размерам и максимально устойчивые элементарные частицы – электрон и протон, для «дегазации» которых из ядра в мантию в импульсно-вихревой салитоноподобной форме по узким геосолитонным трубкам требуются минимальные затраты энергии.

3.2. Формирование вещества внутри Земли

Внутри мантии, в земной коре и атмосфере вещество горных пород тоже образуется за счет гигантской энергии геосолитона, за счет универсальных для любого химического синтеза элементарных частиц и за счет «местного сырья» (вещества окружающей среды). Поэтому и углеводороды, и вода, и многие газы, и многие химические вещества могут синтезироваться в геосолитонных трубках по такой схеме. Можно допустить, что большой избыток воды (при наводнениях, обильных осадках и при потопах) возникает по этой схеме синтеза в активных геосолитонных точках, например, таких, как Эльбрус или другие горные вершины на Кавказе, в Альпах, Гималаях или в Кордильерах. «Местным сырьем» здесь служит кислород атмосферы и земной коры, геохимически активные ионы водорода, поступающие при геосолитонном излучении, вступают в реакцию в присутствии катализаторов геосолитона. Аналогично могут быть синтезированы метан и другие углеводороды. Поскольку протоны и электроны несут электрические заряды, то их вихревое движение подобно работе электрических соленоидов, в торцевых частях которых возникают магнитные возмущения. Так при геосолитонном излучении могут возникать магнитные бури, аномалии магнитного поля и даже смены магнитной полярности. Таким образом, вопрос о природе мощного энергетического

источника геосолитонной дегазации в центре Земли, где величина давления оценивается в 3,5 млн. атмосфер, становится чрезвычайно важным.

В работе Л.М. Якушина [125] дана убедительная аргументация независимости внутреннего давления в ядрах планет от величины гравитационной силы, что свидетельствует, на наш взгляд, в пользу концепции Ярковского – Хэвисайда. Л.М. Якушин сравнивает наибольшие по массе в солнечной системе планету Юпитер, имеющую массу $1,9 \cdot 10^{27}$ кг и плотности $1,34 \text{ г/см}^3$, и Сатурн, масса которого $5,68 \cdot 10^{26}$ кг, а плотность – $0,7 \text{ г/см}^3$, с малыми планетами – Меркурием (масса $3,3 \cdot 10^{24}$ кг, плотность $5,4 \text{ г/см}^3$) и Землей (масса $6,0 \cdot 10^{24}$ кг, плотность $5,5 \text{ г/см}^3$). Планеты и звезды-гиганты, как Солнце (масса $2 \cdot 10^{30}$ кг, плотность $1,41 \text{ г/см}^3$), обладая огромной массой, имеют сравнительно низкую плотность, по сравнению с Землей и Меркурием. Зависимость внутреннего давления в недрах планет и звезд от гравитационной силы и массы не объясняет факт низкой плотности гигантов и высокой плотности малых планет.

Следовательно, внутри звезд и планет иной механизм, уплотняющий внутреннее вещество и увеличивающий их массу. Таким механизмом, на наш взгляд, является геосолитонный механизм в концепции Ярковского– Хэвисайда. Геосолитонный энергомассоперенос не только уплотняет вещество, увеличивая объем и массу планет и звезд, но еще и излучает избыточную массу и энергию в открытый Космос. Очевидно, что относительная доля энергомассопереноса в Космосе по сравнению с долей, израсходованной на внутреннюю эволюцию, у Солнца, Юпитера и Сатурна намного больше, чем у Земли и Меркурия.

В тоже время, уровень внутренней эволюции у Земли, обладающей максимальной плотностью в Солнечной системе, самый высокий. Показателем степени эволюции может служить содержание в атмосферах звезд и планет водорода и водородсодержащих газов: чем больше их доля, тем меньше степень эволюции. В земной атмосфере только метан CH_4 обнаруживается в очень низком содержании (порядка 0,03%), а о водородном содержании идут дискуссии, так как его доля еще меньше, чем у метана. Самое высокое содержание водорода в атмосфере Солнца (90 % веса), на планетах-гигантах Юпитере и Сатурне тоже преобладают в атмосфере H_2 , CH_4 , NH_3 , He.

Вероятно, внутренняя переработка водорода на Земле пошла, прежде всего, на образование воды, углеводов, органических соединений и живых организмов. В ядрах звезд и планет, согласно концепции Ярковского, возникают простейшее вещество (электроны, протоны) и энергия, которые затем при геосолитонном энергомассопереносе на разных космических телах в различной степени могут перерабатываться в более сложные химические, биологические и интеллектуальные формы.

3.3. Дегазация как самоорганизация геологических процессов

В докладе Ф.А. Летникова [77] на Международной конференции в Москве дегазация Земли рассматривается как глобальный процесс самоорганизации, однако сценарий эволюции и главные управляющие механизмы этой самоорганизации во многом отличаются от тех, которые рассматриваются в нашей концепции. Ф.А. Летников считает, что планета Земля сформировалась из первичного космического вещества газопылевого субстрата (а не из эфира, или вакуума), и только потом пошел акт самоорганизации. Но в качестве внешних управляющих факторов этой самоорганизации, по его мнению, выступают гравитационные воздействия Солнца и Луны. В нашей геосолитонной концепции самоорганизация Земли существенно иная, так как внутренние, а не внешние силы управляют производством простейшего вещества, его термоядерным преобразованием в более сложные ядра химических элементов, а затем где-то в нижней мантии и в земной коре происходит преобразование в сложные химические соединения и в биологические формы. Эти же внутренние геосолитонные силы, в некоторой степени, управляют гравитационным взаимодействием с Солнцем. Последнее, в частности, подтверждается вариациями гравитационного поля в очагах активного геосолитонного излучения.

По мнению Ф.А. Летникова, на основе анализа эндогенной активности Земли от архея до кайнозоя процесс дегазации разбивается на две ветви:

«1) Монотонно угасающая общепланетарная дегазация с характерным истощением по флюидным компонентам верхних горизонтов литосферы и погружением флюидного фронта на глубину. Поскольку глубинный флюид является универсальным теплоносителем, то в интервале архей-кайнозой снижается энергетический потенциал глубинных флюидных систем. Следствием этого является эволюция эндогенных систем от площадных в архее, ареальных в протерозое, линейных в фанерозое и до дискретных в кайнозое. Источником общепланетарной дегазации являются верхние горизонты литосферы (первые сотни километров).

2) На фоне монотонной общепланетарной дегазации проявляются импульсы интенсивной дегазации жидкого ядра Земли, интерпретируемые как плюмы. Судя по геохимическим и петрологическим фактам, плюмы отличаются по преобладающему составу слагающих их компонент. Основу плюмов составляют восстановленные газы и, в первую очередь, *водород*. Судя по продуктам преобразования пород литосферы под воздействием плюмов, выделяются два принципиально отличных типа флюидных систем, генерируемых жидким ядром Земли: водородно-углеродные и водородно-сернистые. Возможно, они зарождаются на различных уровнях глубинности жидкого ядра. На базе водородно-углеродных формируются карбонаты, а на меньших глубинах – скопления углеводородов. Водородно-сернистые служат основой формирования скоплений сульфатов и сернисто-сероводородных систем в малоглубинных вулканических комплексах».

Столь подробная цитата из доклада Ф.А. Летникова необходима здесь для того, чтобы показать, как факты и закономерности в геологических процессах, отмечаемые одним из авторитетных сибирских геологов, удивительно точно не только поддерживают, но и глубоко развивают геосолитонную концепцию дегазации Земли. Интерпретация этих фактов у нас и у Ф.А. Летникова разная, но даже эти различия являются настолько показательными с позиции эволюции познания геологических процессов, что и эта часть заслуживает специальных комментариев.

Во-первых, о разбиении процесса дегазации на две ветви в историческом аспекте от архея до кайнозоя. «Монотонно угасающая общепланетарная дегазация с характерным истощением по флюидным компонентам верхних горизонтов литосферы и погружением флюидного фронта на глубину», - это свидетельство эволюции и самосовершенствования верхних горизонтов литосферы в геосолитонной концепции от архея до настоящего времени. Выше мы говорили о признаке высокого уровня эволюции Земли в сравнении с уровнями планет-гигантов. Этим признаком как раз и является угасающая дегазация водорода в открытый Космос, так как водород на Земле улавливается высокоорганизованной земной корой и биосферой. Биосфера Земли является ловушкой и потребителем водорода и углерода. Поэтому даже на двух ближайших к нам планетах – Венере и Марсе – где уровень развития биосферы существенно ниже земного, хотя и отмечается как на Земле отсутствие водорода в атмосфере, но при этом еще в большем количестве присутствует невостребованный биосферой углекислый газ (97 % и 95 % в атмосфере Венеры и Марса). На Земле углекислый газ, дегазируемый в атмосферу, составляет всего 0,03 %, но зато резко возрастает количество азота (до 79 %) и кислорода (до 21 %). Итак, эволюция земной коры и собственно эволюция биосферы на Земле являются, по нашему мнению, главной причиной «монотонно угасающей дегазации», по Ф.А. Летникову. Кроме того, следует еще учесть усиленную дегазацию азота и кислорода, которые уходят в открытый космос из атмосферы. Убедительным доказательством дегазации азотно-кислородной атмосферы Земли в открытый космос являются постоянные соотношения в атмосфере от поверхности гидросферы до ионосферы содержания азота и кислорода. Это еще одно доказательство того, что «Земля является открытой неравновесной динамической системой» (по Ф.А. Летникову).

В закрытой системе атмосферы должно было бы это соотношение постепенно с увеличением высоты меняться в сторону уменьшения содержания более тяжелого кислорода (плотность кислорода 1,43 г/л; плотность азота 1,25 г/л), но этого не происходит. Следова-

тельно, идет непрерывная дегазация атмосферы в космос и, естественно, ее восполнение из литосферы, гидросферы и биосферы при достаточно устойчивом спектре ее компонентов.

3.4. Рождение кислорода и инверсия термодинамических процессов

О рождении кислорода внутри литосферы Земли и его постоянном пополнении атмосферы Земли написана работа В.И. Бгатова [7]. Автор этой работы считает, что первый кислород, как и другие газы (азот, благородные, углекислый), появился в результате дегазации базальтовой магмы. «В свободном виде кислород продолжает поступать из земных недр и в настоящее время», - считает В.И. Бгатов. И дальше: «Земная кислородная атмосфера формировалась на первых стадиях своего развития в основном за счет эндогенного (глубинного) кислорода... Кислород фотосинтетический (биогенный) появился несколько позднее... Два постоянно действующих источника атмосферного кислорода стали составной частью механизма развития планеты в ее геологическом отрезке времени».

В геосолитонной концепции дегазации Земли оба действующих источника атмосферного кислорода находят простое и, вместе с тем, системное объяснение. Эндогенный кислород поступает в атмосферу по каналам геосолитонной дегазации, а биогенный кислород является уже продуктом самоорганизации земной коры, то есть результатом появления биосферы.

Надежность высокоорганизованных систем, к числу которых мы относим и нашу планету, всегда обеспечивается несколькими относительно независимыми источниками энергии, вещества и/или информации.

Утверждение Ф.А. Летникова: «Поскольку глубинный флюид является универсальным теплоносителем, то в интервале архей-кайнозой снижается энергетический потенциал глубинных флюидных систем», - требует специального обсуждения. Действительно, в верхних слоях литосферы Земли снижается уровень температур, но не снижается энергетический потенциал геосолитонного энергомассопереноса. Энергия может быть выражена ведь не только в тепловой форме. Более того, более прогрессивная эволюция земной коры относительно ядра и мантии, породила принципиально новое направление преобразования эндогенной геосолитонной энергии. За счет инверсии термодинамических процессов для газов, образующихся в верхней части земной коры геосолитонная энергия расходуется здесь уже не на нагревание, а на понижение температуры. Вспомним, что для работы холодильных установок (как искусственных, так и естественных, природных) требуются значительные затраты энергии. В процессе охлаждения участвуют эндотермические геохимические реакции, газы, обладающие положительным дроссельным эффектом и эндотермические фазовые превращения веществ вблизи дневной поверхности такие, как испарение жидкостей и т.п.

Наконец, энергетическое обеспечение биосферных процессов и затраты энергии на самоорганизацию жизни на Земле, затраты энергии на создание и поддержку криосферы Земли и климата – вся эта энергия, вероятно, полностью перекрывает снижение тепловой энергетической компоненты выше максимально активного теплового порога (где-то в районе границы верхней мантии и земной коры). «Погружение флюидного фронта на глубину» (по Ф.А. Летникову) – это тоже результат специальной эволюции Земли. Заметим, что на Солнце максимум температур достигается в фотосфере, и верхняя криосфера полностью отсутствует, в отличие от Земли.

Кроме того, «эволюция эндогенных систем от площадных в архее ... до дискретных в кайнозое» (по Ф.А. Летникову) – в геосолитонной концепции тоже должны рассматриваться как результат высокого самосовершенства земной коры. Дискретный характер проявления повышенной эндогенной энергии в форме вулканов, землетрясений и других природных катастроф в кайнозое – это свидетельство о ярко выраженном геосолитонном механизме в «холодной» земной коре. Чем сильнее сопротивление энергомассопереносу, тем меньше диаметр геосолитонной трубки. В качестве примера можно привести известные узкие алмазные трубки взрыва.

Наконец, по Ф.А. Летникову: «На фоне монотонной общепланетарной дегазации прояв-

ляются импульсы дегазации жидкого ядра Земли, интерпретируемые как плюмы ... Основу плюмов составляют восстановленные газы и, в первую очередь, водород». Почти полностью это утверждение совпадает с геосолитонной дегазацией ядра Земли. Имеются лишь два уточнения:

а) ядро обладает свойством жидкого вещества, так как оно состоит из плазмы, в которой главное место занимают протоны – ионы водорода; отсюда становится вполне очевидным преобладание водорода в плюмах, проникающих из ядра в мантию;

б) импульсная дегазация ядра в условиях сверхвысоких давлений просто обязана (по законам нелинейной физики) принимать форму вихревых солитоноподобных образований, поэтому плюмы – это геосолитонные образования.

3.5. Водородная дегазация Земли

Водородная дегазация ядра Земли, признаваемая фактически Ф.А. Летниковым и многими другими исследователями, требует специального обсуждения, так как «водородный корень» основных эндогенных источников вещества и энергии переворачивает большинство традиционных геологических представлений. Здесь необходимо, прежде всего, вспомнить работы В.И. Вернадского [28, 29, 30], В.Н. Ларина [76], Л.П. Перчука [93], П.Н. Кропоткина [66, 67], В.Н. Кононова и Б.Г. Поляка [62], Г.И. Войтова [34].

В.И. Вернадский еще в 1912-1936 гг. говорил о первостепенной важности геологического факта высокого содержания водорода в современных гидротермах Исландии. При этом он указал на необходимость выделения особого гидрохимического типа «водородных вод, связанных, по-видимому, не с биосферой, а с более глубокими геологическими оболочками. Это воды, связанные с магмами и вулканическими процессами» [29, т. 4, кн. 2, с. 149]. В геосолитонной концепции дегазации Земли роль водорода является основной. К сожалению, мнение В.И. Вернадского не было вначале оценено, и поэтому в современной гидрохимической классификации водородный тип вод отсутствует, хотя факты их регистрации в геосолитонно активных территориях имеются. Например, в работе Г. Сигвалдассона [134] высокое содержание водорода названо «уникальной чертой химии термальных газов Исландии» и приведены примеры максимального его содержания – до 64 объемных процентов. Кроме того, в водородных термах в значительных количествах находятся сероводород, метан и пары воды – все водородсодержащие химические соединения. В.И. Кононов и Б.Г. Поляк [62] отмечают большое сходство исландских водородных терм с флюидами фумарольных полей многих действующих вулканов мира. При этом они пишут о возрастании содержания водорода при усилении вулканической активности. Более того, водородные термы в Исландии строго локализованы в районах активного современного вулканизма.

Исследования последних лет показывают, что в рифтовых зонах океанов наблюдается значительная дегазация водорода. В работе В.П. Гаврилова [35] даны следующие количественные оценки: «...в рифте острова Исландия вынос водорода 1 тыс. м³/сут. В кимберлитовой трубке «Удачная», в скважине 42, дебит водорода достигал 100 тыс. м³/сут».

В.Н. Ларин утверждает [76], что внутреннее ядро Земли сложено соединениями металлов с водородом, а внешнее ядро – металлами с растворенным в них водородом, нижняя мантия – сплавами на основе кремния, магния и железа, средняя, верхняя мантия и кора – силикатами и окислами.

В работе В.Н. Ларина даны яркие и убедительные аргументы для обоснования водородной дегазации Земли. Во-первых, нельзя не согласиться с В.Н. Лариным, критикующим общепринятое сегодня в традиционной геологии мнение о том, что кислород является одним из наиболее распространенных элементов в составе нашей планеты. Он считает, что это и есть главная ошибочная основополагающая догма современной геологии. На чем же основана эта догма? «В качестве формальных доводов в пользу кислородного (силикатно-окисного) сложения основного объема Земли исследователи обычно приводят данные о силикатно-окисном составе земной коры и глубинных мантийных образований, а также метеоритов», –

пишет В.Н. Ларин [76, стр. 4].

Диапазон глубин, охватывающих земную кору и самую глубокую часть мантии, где формируется кимберлитовая магма, не превышает 2-2,5 % земного радиуса. Но даже и в этой достаточно тонкой геосфере отмечается закономерное падение содержания кислорода от 50-53 % (в гранитоидах и осадочных породах, залегающих в верхней части этой геосферы) до 35-44 % (в ультрабазитах и базальтоидах, формирующихся в нижней части земной коры и в верхней части мантии).

Если отмеченную закономерность падения содержания кислорода проэкстраполировать в глубину, то на глубинах около 550-650 км следует ожидать нулевое содержание кислорода.

Если бы аналогичное исследование было проведено для водорода, содержание которого также закономерно возрастает с глубиной, то можно было бы получить вывод, обратный общепринятой «кислородной догме». Водород является одним из распространенных элементов в составе нашей планеты.

Состав метеоритов, по нашему мнению, являющихся результатом скорее взрывных вулканических извержений, подвергнувшихся разрушающему воздействию и окислению при прохождении атмосферы Земли, естественно, больше соответствует химическому составу земной коры и верхнего слоя мантии. Доля этой верхней части Земли в общей ее массе порядка 10-11 %. Остальные 90 % массы Земли (средняя и нижняя мантия, внешнее и внутреннее ядро) имеют, по нашему мнению, в своем химическом составе существенное нарастающее с глубиной водородное строение. Уместно вспомнить, что 99 % массы Вселенной составляет водород, а в атмосфере Солнца весовая доля водорода тоже составляет 90 %. Так что водородное строение внутренних геосфер Земли в большей мере соответствует Мировым стандартам химического состава в нашей Вселенной, чем кислородное.

В геосолитонной концепции эволюции Земли, предполагающей самоорганизованное развитие верхних геосфер, повышенную концентрацию кислорода в земной коре и в атмосфере можно тоже рассматривать как результат эволюции Земли, отодвинувшей в глубь Земли из земной коры в район мантии водородный фронт дегазации и сформировавшей в верхних геосферах химическую кислородную среду, необходимую для успешной эволюции биосферы.

Поэтому, вероятно, вполне справедлива критика «кислородного сложения» Земли, с которой выступил В.Н. Ларин. Нельзя распространять геохимические параметры верхних геосфер, представляющих не более 2,5 % радиуса Земли на остальную часть планеты, радиус которой 97,5 % от целого радиуса Земли.

Взаимодействия нижних водородных геосфер с верхними кислородными происходит почти всегда и почти повсеместно на Земле, но наиболее интенсивно и ярко выражено эти процессы идут в самых активных геосолитонных очагах, таких как срединные океанические хребты, одиночные вулканы и системы вулканических дуг, участки океанизации континентальной земной коры во внутренних и в краевых морях континентов. Быстрое увеличение мощности осадочных толщ на определенных участках и трансгрессии береговой линии можно рассматривать как следствия этих процессов.

В изолированных водных бассейнах, таких как озеро Байкал, Танганьика или как Каспийское море, вариации геосолитонной активности на границе водородной и кислородной частях могут приводить к вариациям объема воды.

Геосолитонный механизм хорошо согласуется с протонной и водородной локализованной диффузией водорода из ядра Земли в гидридной модели В.Н. Ларина. В своей работе [76] со ссылкой на результаты экспериментов он пишет: «Скорость диффузии водорода сквозь металлы аномальна. Она *на несколько порядков превышает скорости диффузии других газов* и резко возрастает (экспоненциально) с повышением температуры. При повышении градиентов давлений скорость диффузии также увеличивается» [76, с. 52-53].

Водород, обладающий отрицательным эффектом Джоуля-Томсона, при повышении градиентов давления вблизи геосолитонных трубок увеличивает не только скорость диффузии, но и значительно поднимает температуру, что, в свою очередь, дополнительно повышает

скорость диффузии водорода. Таким образом, геосолитонная дегазация водорода во внутренних геосферах Земли обладает уникальной и, видимо, единственной из всех возможных вариантов химических веществ, способностью преодолевать сопротивление высокого геостатического давления в ядре и в мантии.

Аномально высокая скорость диффузии водорода в различных металлах, по мнению В.Н. Ларина, вызвана тем, что водород диффундирует в виде протона, который в силу малых его размеров (радиус протона в 10^5 раз меньше радиуса атома водорода) способен легко проникать в пустом пространстве, как между ядрами, так и электронными оболочками. Вероятно, такая способность ионизированного водорода (протон – это положительно заряженный ион водорода) с большой скоростью проникать через любое вещество сохраняется на всей траектории геосолитонного излучения от ядра до земной коры и атмосферы. Эта же «летучая» способность протонов существенно осложняет отбор проб газа и их анализ в лаборатории.

«Отличительной чертой водорода является также его исключительно высокая теплоемкость... Следовательно, водород с успехом может служить теплоносителем при теплопереносе благодаря исключительно высокой теплоемкости и феноменальной диффузионной способности», - считает В.Н. Ларин [76, с. 54].

Отмечаемая исключительно высокая теплоемкость водорода при лабораторных исследованиях, по нашему мнению, обусловлена отрицательным эффектом Джоуля-Томсона водорода при обычных условиях для лабораторных экспериментов, то есть способностью быстро повышать температуру при расширении газа.

Итак, в узких геосолитонных трубках внутри ядра и мантии ионизированный водород, обладая уникальной способностью очень быстрой диффузии, обеспечивает поступление водорода при выходе геосолитонов во все геосферы Земли. В тех участках геологического разреза, где геосолитонные и связанные с ними протонные эманации пересекают скопления углерода и органических остатков, очевидно, происходит спонтанное образование метана и других углеводородов, где пересекаются скопления окислов и кислорода происходит образование воды там, где пересекаются скопления серы – там формируется сероводород. По этой же схеме должно происходить образование аммиака и азотной кислоты в атмосфере. Но, видимо, основные химические реакции с дегазирующим водородом происходят в земной коре и в атмосфере, поэтому здесь удастся наблюдать только очень слабые концентрации выходов остаточного водорода.

Могут возникнуть вопросы: 1) почему при аномально высокой скорости диффузии водорода происходит его ионизация, то есть отделение протонов от электронов? и 2) что происходит при этом с электронами?

В геосолитонном механизме энергомассопереноса существуют ответы на поставленные вопросы. Во-первых, геосолитонная дегазация водорода носит вихревой характер, а ионизация происходит благодаря вихревой сепарации положительных тяжелых протонов от отрицательных легких электронов. Во-вторых, электронная диффузия должна происходить одновременно с протонной на параллельных субвертикальных направлениях: по осевым линиям вихрей, тогда как диффузия протонов – по боковой поверхности вихря. Аналогично выглядит распределение положительных и отрицательных зарядов внутри тайфунов и извергающихся вулканических газов. Отсюда становится понятней природа молний в этих явлениях. Электрическая энергия вихревого потока электронов может порождать плазмоиды типа шаровых молний. В целом энергия теплового, электрического и магнитного полей, проявляющихся при геосолитонных вихревых импульсах, возникают без какого-либо нарушения закона сохранения энергии. Происходит лишь трансформация энергии упругого сжатия водорода при его диффузии из более глубоких геосфер в более мелкие. Таким образом, поле давления является главным действующим фактором при геосолитонной дегазации Земли.

По мнению В.Н. Ларина, водородная дегазация ядра поставляет в земную кору тот водород, который увеличивает производство углеводородов.

Первооткрыватель западносибирских нефтегазовых месторождений профессор Н.Н.

Ростовцев неоднократно повторял и наставлял своих учеников: «Ищите: откуда берется водород. И когда найдете, тогда и будет разрешена проблема углеводородов».

В работе Г.И. Войтова [34] сделано следующее обобщение о водородной дегазации Земли: «В большинстве своем высокие концентрации молекулярного водорода фиксируются в составе газов, проявляющихся спонтанно в горных выработках рудников при вскрытии тектонических разломов глубокого заложения, в скважинах глубокого бурения, в алмазонасных трубках взрыва, а также в горячих струях дна Мирового океана, в определенных геологических структурах субвертикальных потоков молекулярного водорода в газовых ассоциациях (в основном – с углеводородами и азотом) из высокотемпературных областей в литосферу выветривания и далее – в тропосферу... Они вносят определенный вклад в баланс потерь в космосе гелий-водородного вещества».

Практически все обобщения Г.И. Войтова по водородной и гелий-водородной дегазации Земли в Космос полностью вписываются в предлагаемую нами геосолитонную концепцию. Даже «спонтанность» проявления высоких концентраций водорода в глубинных разломах, в рифтовых зонах Мирового океана, в кимберлитовых трубках, при извержении вулканов и при землетрясениях указывает на импульсный, то есть солитонный режим дегазации. О связи с землетрясениями Г.И. Войтов [34] пишет: «Сильные Дагестанские землетрясения 1999 г. сопровождалось многочисленными афтершоками различных энергетических классов и резкими неоднородностями хода молекулярного водорода вблизи его концентрации на уровне 10 и даже более ppm, поднимающимися с глубины гипоцентров землетрясений (порядка 40 км), приуроченных к тектоническому шву, разделяющему структуры Восточного Предкавказья: Среднекаспийскую впадину, имеющую тенденцию к устойчивому опусканию, и воздымающемуся массиву Дагестанского сектора Большого Кавказа».

Система Каспийских впадин, устойчивое их погружение и вся геологическая история развития Каспийского бассейна свидетельствует о геосолитонной активности, сопровождающейся настолько большими объемами дегазации водорода, что эти процессы привели к «растворению» нижней части континентальной земной коры или к локальной океанизации континентальной коры, по В.В. Белоусову.

Уменьшение мощности континентальной коры при ее частичной океанизации за счет воздействия восходящих потоков водорода, должно приводить к устойчивому опусканию, увеличению мощности осадочных отложений и к увеличению объема воды, как в изолированных, так и в открытых морских бассейнах.

С точки зрения практической геологоразведки частичная океанизация отдельных участков на континентах превращает их в богатейшие нефтегазоносные бассейны. Примерами таких бассейнов являются Каспийский, Западно-Сибирский, Североморский и др.

Геосолитонный механизм этих процессов позволяет системно понять весь диапазон геологических явлений от водородной дегазации ядра, тектоники плюмов, эволюции континентальной коры до закономерного распределения во времени и пространстве месторождений углеводородов.

Геосолитонные потоки, несущие молекулярный водород – это, несомненно, объективная реальность. По мнению Г.И. Войтова, плотность глубинных потоков молекулярного водорода «намного превышает ранее принятые значения восходящих потоков в геолого-тектонических процессах» [34].

Учитывая вихревой характер геосолитонного излучения, можно вполне допустить вихревую сепарацию молекулярного водорода, которая в очагах активного геосолитонного излучения, будет приводить к ионизации водорода. Тогда вдоль оси геосолитонных трубок можно ожидать получение активных пучков протонов и электронов, обладающих высокой способностью проникновения в вышележащие геологические горизонты и даже в атмосферу. Все подобные геосолитонные импульсы в этих случаях способны порождать всевозможные локальные физико-химические процессы, которые не только ускоряют генерацию и восстановление полезных ископаемых, но и создают природные катастрофические явления в биосфере и атмосфере, такие как самовозгорание, геопатогенное воздействие на живые организ-

мы, спонтанное образование больших объемов воды и т.п.

Выше было уже высказано предположение о том, что реактивная сила геосолитонного излучения поддерживает и регулирует вращение Земли. Одним из косвенных подтверждений этой гипотезы может служить преобладающее движение циклонов и антициклонов с запада на восток, то есть в сторону вращения Земли. Если очаги повышенного (антициклоны) и пониженного (циклоны) атмосферного давления вызваны локальными изменениями гравитационного поля Земли, то необходимо предложить достаточно простой, не противоречащий геолого-геофизическим данным, механизм относительно быстрого геологического процесса, способного не только уменьшать и увеличивать локальную гравитацию за короткие отрезки времени, но и целенаправленно эти вариации перемещать внутри Земли.

Единственно пока возможным инструментом, способным все это выполнять, нам представляется геосолитонная дегазация Земли. Бегущая волна геосолитонной активности с запада на восток (в системе управления, вероятно, возможны и любые другие направления) включает газовое наполнение систем геосолитонных трубок, что почти мгновенно (со скоростью света) приводит к изменению гравитации над геосолитонными трубками, что в атмосфере выражается в форме изменения атмосферного давления, а в гидросфере – в форме изменения уровня геоида, то есть уровня моря.

Понижение гравитации, вызывающее рождение циклонов, легко управляется дегазацией молекулярных газов в многокилометровом столбе горных пород. Долгое время для нас оставалась непонятной причина повышения гравитации, вызывающая антициклоны. Подсказку дала работа В.Н. Ларина, в которой убедительно говорится о возможности дегазации ионизированного водорода, то есть протонов. Плотность протона 10^{17} г/см³. Поэтому появление даже самой незначительной по объему протонной дегазации в какой-либо геосолитонной трубке может очень быстро вызвать повышение гравитации и атмосферного давления, порождающих антициклон.

Заметим, что впервые о зависимости изменений в погоде от изменений гравитационного поля было сказано еще в 1825 году в одной из работ выдающегося немецкого мыслителя, ученого и писателя И. В. Гете.

Таким образом, атмосферные процессы, изменения погоды и климата на Земле являются геологическими процессами, управляемыми геосолитонной дегазацией Земли.

3.6. Геосолитонная дегазация и кондиционеры планеты

Согласно общепринятой (энциклопедической) концепции климата, главные его особенности определяются поступлением солнечной радиации, процессами циркуляции воздушных масс и характером подстилающей поверхности атмосферы; из факторов, влияющих на климат отдельного региона, наиболее существенны широта и высота местности, близость к морскому побережью, особенности рельефа местности и растительного покрова, наличие снега и льда, степень загрязненности атмосферы.

Фактически в общепринятой концепции климата и погоды почти полностью отсутствуют геологические причины климата. Геосолитонная концепция дегазации Земли имеет свое принципиально иное распределение главных особенностей, определяющих климат.

Вопрос о геологической природе климата, хотя и является дискуссионным, имеет важное значение для целостной концепции Земли и геологических процессов, определяющих минерально-сырьевую базу и безопасность жизнедеятельности человечества на планете.

Самая главная особенность климата – зависимость от широты – традиционно, начиная еще со времени господства концепции плоской Земли, объяснялась лишь соответствующими изменениями угла падения солнечной радиации для различных широт. На наш взгляд, такое представление является ошибочным и устаревшим. Ограничимся лишь несколькими фактами, противоречащими этому представлению.

Во-первых, прямые измерения тепловой составляющей солнечной радиации на разных широтах в течение полного года в 1960-х годах (по программе Международного геофизиче-

ского года) показали, что регионом, получающим максимальную солнечную радиацию, является Восточная Антарктида, где весь полярный день стоит устойчивый антициклон, и где поэтому самая прозрачная атмосфера на Земле.

Во-вторых, зарегистрированы факты значительных вариаций температур (свыше 30°C) на одном и том же локальном участке местности за несколько десятков часов времени.

В-третьих, среднемесячная температура в январе на Северном полюсе выше, чем в июле на Южном полюсе на 28-30°C.

Можно было бы продолжать перечисление парадоксов, из существования которых вытекает несостоятельность современной концепции климата, широко используемой сегодня для прогноза климата.

Все природные процессы на поверхности Земли, хотя и зависят от влияния солнечных воздействий в некоторой форме, являются, прежде всего, геологическими процессами, то есть главным образом зависят от геосолитонной дегазации Земли. На явную недооценку роли внутренних геологических процессов при изучении явлений на поверхности Земли указал еще В.И. Вернадский. [30]

Геологизация сознания в современном обществе необходима не только для более правильного понимания погодных и климатических явлений, но и для выработки более правильных концепций природных катастроф. Об этой необходимости убедительно говорит полная беспомощность людей в разных странах мира перед лицом природных катастроф и вариаций погодных условий.

Одна из жизненно важных геосфер Земли – верхняя криосфера (сфера отрицательных температур, проникающая в атмосферу, гидросферу и верхнюю часть литосферы) – имеет тоже смешанное (геологическое и солнечное) происхождение.

Основные параметры и свойства верхней криосферы Земли в каждом конкретном регионе в первую очередь определяют изменения погоды и климата, но практически очень мало учитываются в современной метеорологии и мерзлотоведении.

Орбита Земли находится в той части термосферы Солнца, где температура еще очень высокая и крайне неблагоприятная для биосферы (в среднем от 130°C до 150°C, при вспышках на Солнце может локально вырастать в десятки-тысячи раз). Поэтому верхняя криосфера Земли – это, прежде всего, продукт саморганизованного геологического развития планеты, созданный для цели самозащиты биосферы от слишком высокой температуры термосферы Солнца. Толщина верхней криосферы существенно различная на полюсах и на экваторе (на экваторе в 1,5-2 раза больше, чем на полюсах), имеет среднюю мощность порядка 100 км, что составляет чуть больше 1 % радиуса Земли. В умеренных и экваториальных широтах верхняя криосфера является двухслойной, разделенной на высоте около 50 км прослоем положительных температур. Мощность этого теплового слоя постепенно убывает по направлению к полюсам, где криосфера становится однослойной, сжатой по вертикали и проникает в верхнюю часть литосферы, формируя мерзлоту. Общепринятый термин вечная мерзлота, очевидно, не является верным, так как при локальных и региональных вариациях верхней криосферы могут как возникать, так и исчезать участки мерзлоты. Нижняя граница нижнего слоя верхней криосферы, как и граница геоида (поверхности моря), чувствительна к изменениям локальной и региональной гравитации: при повышении гравитации нижняя граница верхней криосферы опускается, а при уменьшении – поднимается. Благодаря наклону оси вращения Земли относительно плоскости эклиптики (проходящей через орбиту Земли) происходят сезонные изменения гравитации, особенно в высоких и умеренных широтах, что приводит к опусканию верхней криосферы зимой и подъему ее летом. Таким образом, Солнце действительно влияет на температуру на поверхности Земли зимой и летом, но только через механизм изменения гравитации, поднимающий и опускающий верхнюю криосферу, а не через механизм солнечной радиации.

Максимальная величина гравитационного поля Земли в Антарктиде, поэтому там верхняя криосфера Земли круглый год опущена ниже поверхности литосферы. Даже в летнее время, когда Антарктида получает самую большую на планете тепловую радиацию от Солн-

ца, криосфера остается на поверхности земли, а зимой, когда дополнительное сезонное увеличение гравитации опускает на дневную поверхность верхний наиболее низкотемпературный слой верхней криосферы, морозы здесь могут достигать величины верхнего криосферного минимума – $90,3^{\circ}\text{C}$. В Арктике, где гравитация значительно меньше, чем в Антарктиде, на столько, что даже уровень геоида отличается на 55 метров, опускание криосферы зимой существенно меньше, и поэтому морозы почти на 30°C слабее.

Локальные вариации гравитационного поля могут поднимать или опускать нижнюю границу верхней криосферы, создавая при этом, например, оттепель зимой или заморозки летом.

Таким образом, гравитационно-криосферная концепция погоды и климата легко снимает парадоксы, которые не может объяснить традиционная «солнечная» концепция.

Однако, все локальные, региональные и глобальные вариации гравитационного поля Земли, которые, по нашему мнению, являются самыми главными в управлении погодой и климатом (такого же мнения придерживался и И.В. Гете), являются следствием внутренних геологических процессов и геосолитонной дегазации.

Кстати, общее похолодание, как и общее потепление на Земле возможны, в нашей концепции, только при глобальных изменениях гравитационного поля. При этом всевозможные рассуждения о парниковых эффектах становятся несостоятельными из-за интенсивной дегазации атмосферы Земли в космическое пространство.

Вторым важным элементом, после широты местности, определяющим погоду и климат, является высота над уровнем моря. Высокие горные массивы, даже в экваториальной полосе, приближаются или достигают до нижней границы верхней криосферы и тем самым определяют холодный климат в высокогорьях местности. В экваториальной Африке и Южной Америке встречается мерзлота на вершинах гор высотой 5-6 км. Следовательно, самые высокие отметки нижней границы верхней криосферы на экваторе где-то в районе всего лишь 5-6 км, в поясе умеренных широт эти отметки очень быстро убывают с продвижением к полярным областям. Поэтому погода и климат на нашей планете в основном зависят от положения нижней границы верхней криосферы, которая, в свою очередь, определяется изменениями гравитации, управляемой геосолитонной дегазацией Земли.

Кроме того, механизм дегазации в атмосфере Земли сам создает нижний слой верхней криосферы, опуская температуру в центре этого слоя до -55°C на высоте 5-15 км (в умеренных широтах). Градиент давления в атмосфере в спокойных условиях направлен вверх, в этом же направлении происходит непрерывное расширение атмосферного воздуха, которое сопровождается охлаждением в силу положительного эффекта Джоуля-Томпсона (дрессельный эффект). Энергия, затрачиваемая на работу этого дрессельного «кондиционера» планеты, поступает из центра Земли вместе с геосолитонным энергопереносом.

Образ «кондиционера», как механизма автоматического регулирования теплового режима в помещении, вполне понятен современному человеку и не требует каких-либо подробных пояснений. Тем не менее, о трех главных элементах, без которых не возможна работа кондиционера, следует напомнить. Во-первых, должен существовать какой-либо физико-химический процесс, вырабатывающий холод, назовем его криогенным механизмом. Во-вторых, должно быть логическое устройство (или правило), назовем его реле кондиционирования, переключающее режим работы кондиционера на охлаждение или на не охлаждение. В-третьих, для работы кондиционера всегда нужен источник энергии, как и для работы обогревателя.

К сожалению, в общепринятых концепциях Земли господствует мнение, что энергия может расходоваться только на нагревание, а всякого рода похолодания или оледенения могут быть вызваны только дефицитом энергии. На этом ошибочном понимании построены почти все астрономические «теории» оледенения Земли. Напомним простой бытовой пример: в одну и ту же электрическую розетку можно включить как нагреватель, так и холодильник. В природе, как и в быту, тоже существуют свои нагреватели и свои холодильники, работающие в режиме кондиционеров, регулирующие температуру.

Существование криосферы Земли нельзя понять и объяснить без механизмов природных кондиционеров.

Биосфера Земли заключена в узком промежутке между «горячими сферами», температура которых больше температуры биосферы более чем на 100-1000°C:

1) на глубинах 100-150 км под уровнем моря находится фронт водородной дегазации, порождающий расплавленную магму;

2) над поверхностью Земли на высоте 150 км (выше верхнего слоя криосферы) средняя кинематическая температура солнечного ветра +130°C.

Следовательно, для устойчивого существования биосфере при среднегодовой температуре около 0°C необходима бесперебойная работа холодильных установок, которые не только создают, но и автоматически поддерживают верхнюю криосферу Земли.

Более того, большинство исследований палеоклимата, проведенных на материалах, охватывающих достаточно протяженные геологические и даже исторические интервалы времени, совершенно однозначно свидетельствуют в пользу ритмичности пульса климата Земли [57].

На ритмичные колебания климата в плейстоцене обратили внимание в 1961 году чешские геологи Дж. Кукла и В. Ложек [57]. Плейстоцен – это нижний отдел четвертичного периода, характеризующийся общим похолоданием климата и периодическими оледенениями. Кукле и Ложек в районе г. Брно удалось выделить более десяти повторяющихся циклов «лесс-почва», а внутри каждого из них еще более четырех таких циклов. Дело в том, что лесс – это желтозем, формировавшийся в холодной, сухой и безлесной полупустыне, а почвы – результат благоприятных (умеренно теплых) климатических условий.

Обнаружив биение пульса климата Центральной Европы в плейстоцене, Кукла стал более детально изучать его свойства и дополнительно убедился в его аритмии и локальности отдельных циклов в различных районах Центральной Европы [57].

Аналогичный ритмичный пульс климата (с элементами аритмии и локальной изменчивости) можно увидеть и в многочисленных материалах по проекту КЛИМАП, опубликованных одним из руководителей проекта Дж. Имбри в 1979 году в книге «Ice ages: Solving the Mystery», которая вышла в русском переводе в 1988 году под названием «Тайны ледниковых эпох. Полтора века в поисках разгадки» [57].

Дж. Имбри предлагает и обсуждает в этой книге исключительно глобальные и астрономические концепции оледенения Земли. По этим же материалам Дж. Имбри мы предлагаем принципиально иную их интерпретацию: на всех графиках изменения климата (в различных временных диапозонах от 100 лет до 1 млн. лет) в Европе, в Тихом, в Индийском океанах, в Карибском море и в глобальных их осреднениях четко можно увидеть то, что впервые отметил Дж. Кукла – ритмичность и локальность пульса климата Земли. Все графики изменения климата удивительно похожи на известные медицинские кардиограммы. Очевидно, такое совпадение не является случайным. Даже в наиболее детальном и высокочастотном графике изменений климата американского климатолога Мюррея Митчелла, полученном путем осреднения и обобщения данных прямых температурных измерений, а не путем косвенной интерпретации (по относительно содержанию изотопов кислорода в осадочных отложениях, как это было у Дж. Имбри), определенно главенствует ритмичность пульсации. На **рис. 13** дан этот график средней годовой температуры Северного полушария по измерениям, выполненным на метеостанциях мира с 1880 по 1975 годы.

Главная особенность изменения средних годовых температур в том, что величина вариаций осредненных значений не превышает 0,5°C. В то же время известны локальные (неосредненные) вариации температур, превышающие средние на 1-2 порядка. Например, климатологами в 1990-х годах по материалам изучения погребенного льда в Гренландии определена локальная климатическая вариация в 14°C. А в книге И.Н. Яницкого [128] приведен график (**рис. 14**) локального изменения температур в период природной локальной катастрофы, на котором за несколько десятков часов вариация температур достигает 38°C.

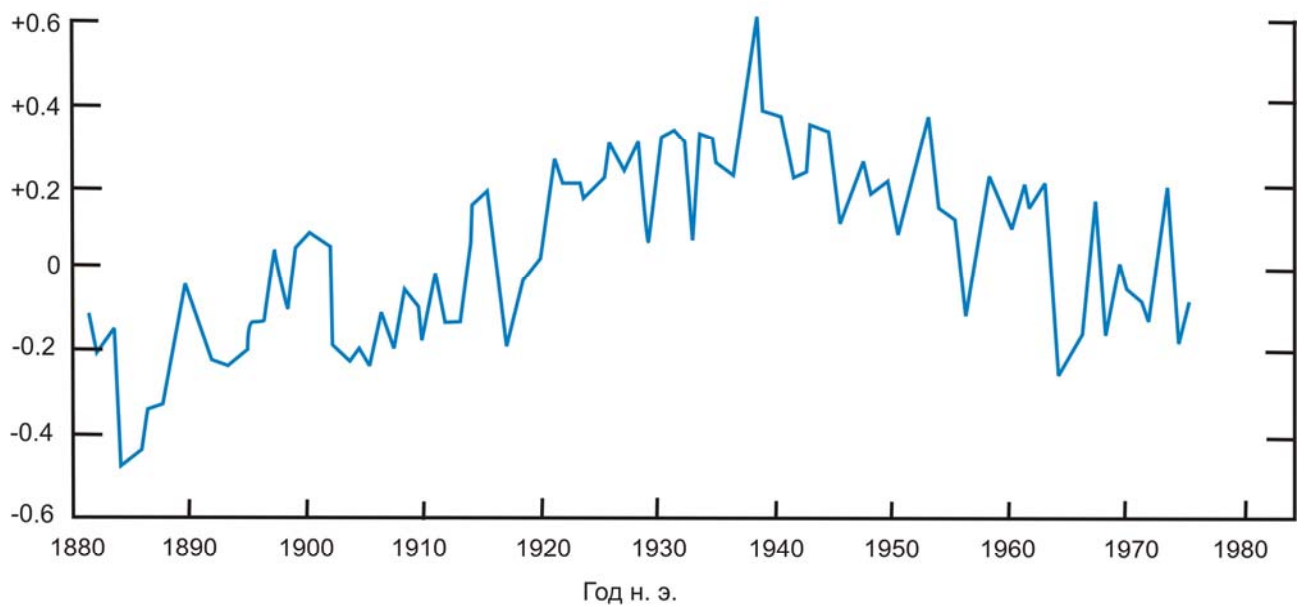


Рис.13 .График среднегодовой температуры Северного полушария по измерениям, выполненным на метеостанциях мира с 1880 по 1975 годы (по данным Мюррея Митчела)

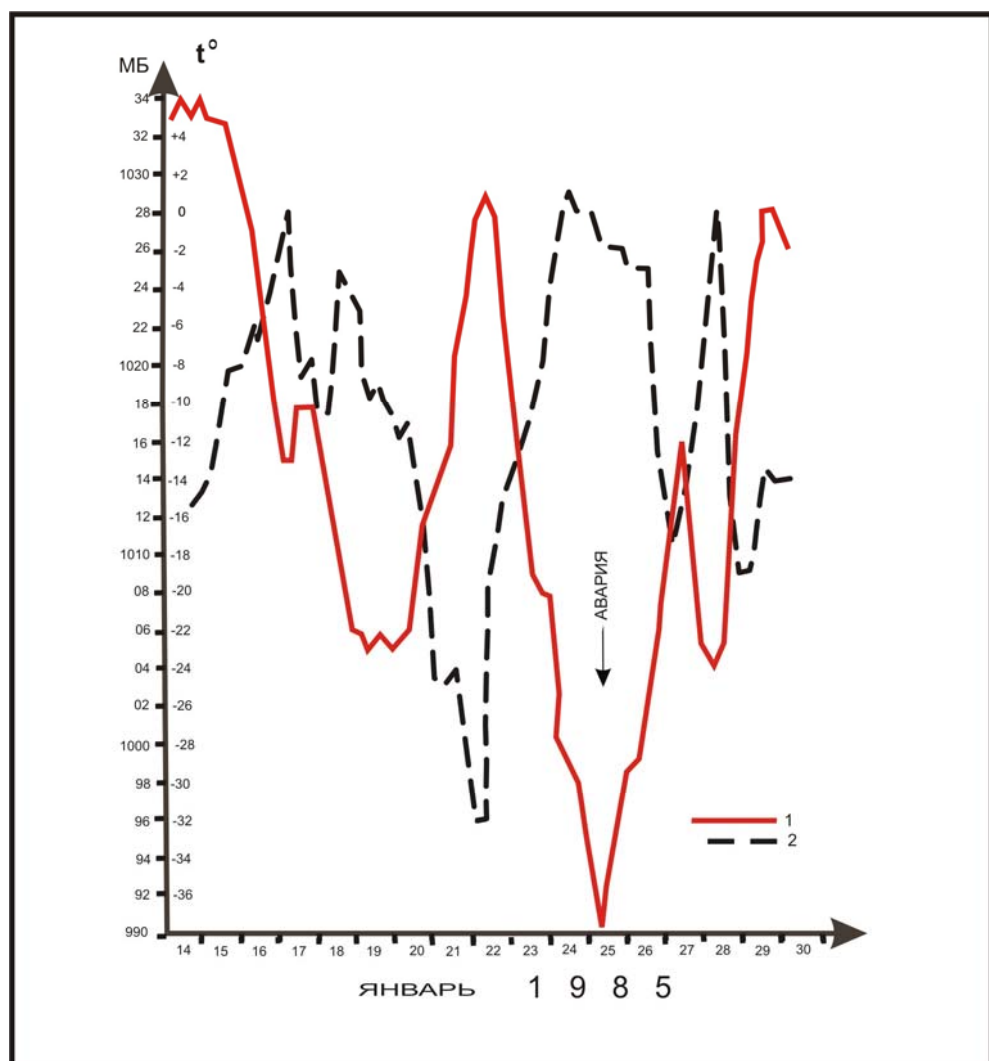


Рис.14. График локального изменения температур при локальной катастрофе (по Яницкому И.Н. [27])

Вероятно, в прошлом, настоящем и будущем были, есть и будут локальные во времени и пространстве температурные вариации, на 1-2 порядка превышающие среднюю температуру. Следовательно, на нашей планете достаточно устойчиво работают некие механизмы, которые в режиме саморегулирования обеспечивают коррекцию глобальных и локальных отклонений погоды и климата от средней, наиболее благоприятной для биосферы нормы, то есть живая Земля сама обеспечивает устойчивое состояние климата.

Под погодой обычно понимают локальные во времени и пространстве (кратковременные и местные) состояния температур, влажности и давления воздуха. Кондиционеры планеты, вероятно, несмотря даже на самые значительные локальные погодные вариации, пока обеспечивают достаточно устойчивый климат на Земле.

Кратковременные локальные резкие похолодания и потепления, наводнения и засухи - это элементарные переходные процессы, связанные с включениями и выключениями геосолитонного механизма, выполняющего функции кондиционирования на планете.

Локальность геосолитонного механизма легко объясняет локальность природных катастроф, погодных, а не климатических аномалий.

В работе И.Н. Яницкого [128] даны статистические факты и карта очагов наиболее частото возникновения циклонов и антициклонов. Автор утверждает, что по результатам анализа Э.В. Бородзича, эти очаги на детальных картах Украины, Белоруссии и Прибалтики точно совпадают с аномалиями геофизических полей. Эти факты вполне однозначно свидетельствуют в пользу геосолитонной природы погоды, так как именно в районах геофизических аномалий располагаются геосолитонные каналы дегазации Земли.

Самым мощным и наиболее обширным «каналом» дегазации Земли, охватывающим всю земную поверхность, является атмосфера, толщина которой превышает сотни километров (верхняя граница ее не четкая). Самые верхние слои земной коры и гидросферы также представляют достаточно широкие каналы дегазации. В.И. Вернадский писал [30], что образование атмосферы Земли связано со всемирным тяготением, *регулирующим скорость* отлета газов в космическое пространство, то есть скорость дегазации Земли.

Локальные вариации поля силы тяжести, следовательно, ускоряют или замедляют дегазацию и, тем самым, управляют включением и выключением циклонов и антициклонов, похолоданием и потеплением, наводнениями и засухами, и т.д.

В свою очередь, управляющим механизмом вариации геофизических полей, в том числе гравитационного, магнитного, теплового и др., по нашему мнению, является геосолитонная дегазация Земли. В 1912 году В.И. Вернадский в своем докладе «Газовое дыхание Земли» пытался привлечь внимание и финансирование к проблеме дегазации. Но только в работах П.Н. Кропоткина и его учеников [66, 67] в конце XX и в начале XXI века можно увидеть серьезный отклик на призыв В.И. Вернадского почти 100 лет назад.

Положительный дроссельный эффект (синоним эффекта Джоуля-Томпсона) включает криогенный механизм «дроссельного кондиционера» Земли не только в атмосфере, но и в верхней части литосферы при расширении большинства газов (кроме водорода и гелия). Величина эффекта охлаждения для азота, метана и углекислого газов, например, монотонно зависит от величины градиента давления. Поэтому наибольшие по величине криогенные эффекты наблюдаются там, где имеют место наибольшие перепады давлений: в нижней части атмосферы, в нижней части земной коры и при быстром образовании трещин и пустот в литосфере.

Отрицательный дроссельный эффект включает криогенный механизм при сжатии газов и плазмы внутри звезд, планет и вблизи «черных дыр» во Вселенной. По нашему мнению, широкий сферический черный ореол вокруг «черной дыры» в Космическом пространстве, тоже обусловлен отрицательным дроссельным эффектом сжимающихся газов и плазмы, охлаждающихся до температуры абсолютного нуля, то есть до образования абсолютно черного тела.

Таким образом, благодаря термодинамическим свойствам газов происходят те главные изменения температур, которые и определяют как яркое свечение звезд и «белых дыр», так и

темноту «черных дыр» во Вселенной.

В центре ядер «живых» (вращающихся) звезд и планет, где происходит обратимая реакция материализации и дематериализации (реакция Яркковского), можно предполагать существование динамического равновесия между состоянием «белой» и «черной» дыры.

В традиционной модели теплового поля Земли отсутствуют представления как о влиянии дросселирования газов, так и о влиянии градиентов давления газов на тепловое поле. Поэтому до бурения Кольской сверхглубокой скважины на основании экстраполяции измеренного невысокого температурного градиента, свойственного поверхностным отложениям с низким градиентом давления газов, прогнозировались относительно низкие температуры на больших глубинах. Реальная температура, измеренная после бурения Кольской сверхглубокой скважины оказалась на глубине 10 км равной 180°C вместо ошибочно прогнозируемых 100°C . Рост температурного градиента увеличился на глубинах от 30 до 10 км в 2,5 раза по сравнению с измеренным вблизи поверхности.

По нашему мнению, можно ожидать дальнейшего роста этого градиента, так как с глубиной продолжается рост градиента давления газов.

Последнее происходит, в частности, внутри геосолитонных трубок в момент дилатансионного трещинообразования при прохождении геосолитонов.

В атмосфере тоже могут возникать локальные очаги больших градиентов атмосферного давления из-за резкого падения гравитации над геосолитонной трубкой в тот же самый момент активного геосолитонного воздействия. Таким образом, геосолитонная дегазация Земли включает дросселирование и охлаждение.

Кроме дроссельного кондиционера у нашей планеты есть еще два более мощных охлаждающих «устройства»: магнитное и ионосферное.

3.7. Магнитный кондиционер

Магнитное охлаждение, как и дроссельный эффект, является криогенным механизмом. Возникает оно каждый раз при быстром выключении или смене полярности магнитного поля в магнетиках. Проявление этого свойства магнетиков (ферромагнетиков и особенно парамагнетиков) называют в физике магнитокалорическим эффектом, который может обеспечить сверхнизкие температуры, близкие к абсолютному нулю: $10^{-5} - 10^{-6}\text{K}$. Вопрос теперь в том, часто ли на Земле встречаются парамагнетики. Ответ: да, очень часто. Это практически все граниты, диориты, габбро, гипербазиты – почти все изверженные горные породы в земной коре. В парамагнетики переходят при высоких температурах и ферромагнетики. Иначе говоря, породы земной коры и верхней части мантии Земли способны охлаждаться почти до абсолютного нуля по шкале Кельвина при размагничивании и смене магнитной полярности поля. Мы уже упоминали об удивительном открытии в начале XX века – явлении спорадического (в нерегулярном ритме) перемагничивания в истории Земли. Вероятно, аналогичное магнитное охлаждение через каждые 11 лет создает холодные темные пятна на Солнце, так как именно с периодичностью около 11 лет возникновение темных пятен сопровождается обязательной сменой магнитной полярности.

Механизм возникновения магнитного поля на Земле и на Солнце, причины смены их полярности остаются пока дискуссионным в науке. По нашему мнению, можно предложить геосолитонную гипотезу, объясняющую достаточно просто все зарегистрированные факты в магнитных полях Земли и Солнца.

Геосолитонный механизм в мантии и в земной коре создает вихревые трубки восходящих отрицательно заряженных электронов и положительно заряженных ионов водорода (протонов) и гелия (α -частиц), которые представляют субвертикальные солениды, по образующим которых двигаются электрические заряды, и на оси которых могут образовываться отрицательное или положительное (в зависимости от знака и от направления вращения вихря) магнитное поле. Смена направления вращения геосолитонных вихрей, или даже ускорение, или замедление вихревого вращения может приводить к перемагничиванию парамагне-

тиков и, следовательно, к магнитному охлаждению.

Магнитные кондиционеры Земли и Солнцу необходимы для обеспечения устойчивого теплового режима существования. На Земле магнитный кондиционер, вероятно, наиболее активно функционирует где-то на границе мантии и земной коры, защищая от перегрева верхнюю часть земной коры и биосферу, который может наступать снизу со стороны горячего не только водородно-гелиевого фронта дегазации, но и от обычных газов при сверхвысоких давлениях выше точки термобарической инверсии.

Возможно, что «магнитные кондиционеры» планет и звезд не только выполняют свою главную функциональную обязанность – стабилизацию теплового режима, но и являются термоядерными реакторами, синтезирующими химические элементы. Вспомним, что проблема управляемого термоядерного синтеза, по мнению П.Л. Капицы [59], сводится к одновременному получению и контролю сверхнизких температур (в стенках термоядерного реактора) до 10^{-6} К и сверхвысоких температур до 10^8 К (внутри реактора). Внутренние сверхвысокие температуры внутри геосолитонного вихря должны достигаться за счет сверхвысокого градиента давления дегазации водорода.

Возможно, что 10% состава атмосферы гелия на Солнце производится в самой верхней части нашей звезды именно в таком магнитно-вихревом реакторе в моменты выхода солнечных геосолитонов (правильнее их назвать гелиосолитоны), которые проявляют себя в форме темных пятен.

3.8. Ионосферный кондиционер

Земля с помощью ионосферного кондиционера защищает биосферу сверху от сверхбыстрых космических частиц и, прежде всего, от солнечного ветра, порождаемого геосолитонным излучением Солнца. В ионосфере, на высоте около 100 км образуется холодный верхний слой криосферы толщиной около 50 км с минимальным значением температуры ниже -90°C (на высоте 80-90 км над поверхностью Земли в умеренных широтах).

В конце 1870-х годов Д.И. Менделеев в своем предисловии к русскому переводу книги норвежского метеоролога Х. Мона высказал мнение, что «разгадка погоды находится в современной ионосфере».

Источником энергии для работы ионосферного кондиционера, охлаждающего температуру верхней части атмосферы почти на 220°C (с $+130^{\circ}\text{C}$ до -90°C), является энергия космических частиц, излучаемых на Землю, главным образом, со стороны Солнца.

В результате ионизации молекул атмосферного воздуха при столкновении с космическими частицами высоких энергий происходит фазовый переход атмосферного газа в новое состояние с большим поглощением тепла. При этом интенсивность криогенных процессов ионосферного кондиционирования определяется интенсивностью потоков космических частиц: чем больше энергия опасного космического излучения, тем интенсивнее охлаждение. В этом принципе «запрограммировано» автоматическое регулирование температур.

Известные полярные сияния, представляющие повышенную активность ионизации, сопровождаются существенным увеличением морозов. С помощью механизма электромагнитного выхолаживания низкие температуры в ионосферном слое криосферы влияют на похолодание на дневной поверхности. В случае возникновения циклона и, как следствие этого, возникновения облачности происходит экранирование холодного излучения. Но в ясную погоду, во время антициклона, полярные сияния всегда сопровождаются значительным понижением температур на уровне биосферы.

Магнитные полюса Земли, крупные магнитные аномалии и вихревые магнитные бури, создаваемые геосолитонами в любой точке Земли, дополнительно притягивают к себе заряженные космические частицы (электроны к Северному полюсу, а ядра гелия и протоны – к Южному), и еще дополнительно усиливают криогенные процессы на магнитных полюсах, в районах магнитных аномалий и геосолитонных выходов.

Таким образом, сверхнизкие температуры в Антарктиде и низкие в Арктике, хотя и свя-

заны с влияниями Солнца, как это считает и Дж. Имбри, но эта связь имеет принципиально иную природу от той, что принята в астрономических концепциях Имбри и Миланковича [57]. Главными элементами, определяющими существование мощных холодильников вблизи полюсов, являются повышенное магнитное поле, повышенная гравитация и наиболее активная работа ионосферного кондиционера именно в полярных областях Земли. Никакая антропогенная деятельность в умеренных широтах, якобы создающая «парниковый эффект», не может повлиять на работу кондиционеров планеты.

Главным источником космического излучения электронов на северный полюс и протонов на южный полюс, безусловно, является Солнце. Поэтому, максимальная активность в ионосфере всегда совпадает с максимальной активностью солнечного излучения, что приводит к формированию низких температур в ионосфере Земли. Однако существует принципиальное отличие между низкими температурами в Антарктиде и Арктике. Наблюдения показывают, что среднезимние температуры в Арктике и Антарктиде отличаются почти на 30°C. Кроме того, толщина антарктических льдов достигает 4,5 км, тогда как толщина льдов в арктическом бассейне составляет всего 2-3 метра. Каков же механизм, формирующий все эти явления, каков механизм, формирующий температуру до -90°C в ионосфере. Возможно, это связано с эффектом Джоуля-Томсона. Протонный поток, проникая в атмосферу Земли, подвергается интенсивному сжатию, что приводит к значительному охлаждению. Протонный газ, концентрирующийся на отрицательном полюсе Земли – Антарктиде вызывает оледенение, связанное с возникновением воды при соединении протонного водорода с кислородом Земли. Вода в Антарктиде имеет наполовину солнечное, наполовину земное происхождение, превращаясь в лед при низких температурах. Факт выпадения игольчатых форм льда из верхних слоев атмосферы был зафиксирован многими экспедициями. Оледенение, возможно, таким образом, и в других частях земного шара, совпадающих с отрицательными магнитными аномалиями. Площадь озоновой «дыры» в атмосфере Антарктиды составляет 95% площади всех озоновых «дыр» Земли, что обусловлено взаимодействием протонного газа с кислородом атмосферы.

Исследования космического пространства в последние годы специальными зондами показали, что на Венере существуют холодные ионосферные кондиционеры, аналогичные земным. Важно, что температура верхних слоев ионосферы Венеры на 22 °C ниже земной (-112 °C). Венера находится гораздо ближе к Солнцу, что доказывает наличие мощного ионосферного кондиционера (сила протонного потока на Венере выше, чем на Земле).

3.9. Геосолитонная дегазация и природные катастрофы

Одной из наиболее ярких форм геосолитонной дегазации, особенно трагически воспринимаемых человечеством во все времена, независимо от уровня развития цивилизации и научно-технического прогресса, являются природные и антропогенно-природные катастрофы. Многотысячелетняя история человечества достаточно убедительно и ясно уже продемонстрировала, что самым разрушительным свойством всех земных катастроф является не их гигантская энергия, уносящая человеческие жизни и уничтожающая материальные и культурные ценности, а их внезапность и кажущаяся непредсказуемость.

«Все беды на Земле от невежества», - так сказал еще в VI в. до н.э. Гуатамо Будда. Эта истина остается справедливой и сегодня.

Если прослушать или прочитать сегодня в средствах массовой информации сообщения о природных катастрофах, то можно увидеть и услышать все что угодно, кроме самого важного и самого главного – каковы же причины и каков механизм этих катастроф. Исключения иногда бывают, но они чаще носят слишком абстрактный или бредовый характер. Например, «все это нам за грехи наши» или «наводнения в Центральной Европе вызваны общим потеплением климата и таянием льдов в Антарктиде».

Геосолитонная концепция дегазации Земли может стать той теоретической основой, на которой в ближайшие годы можно будет разработать естественнонаучную концепцию безо-

пасной жизнедеятельности человечества и соответствующие этой концепции технологии и практические принципы, способные в несколько раз уменьшить потери от природных катастроф и невежественных антропогенных решений.

Геосолитонная концепция Земли и природных катастроф, как проявлений действия геосолитонного механизма, позволяет приблизиться к выработке надежных принципов предсказания места и времени катастроф. Работы в этом направлении необходимо ускорить, так как, по мнению многих геологов и геофизиков [70, 74], изучающих эволюцию геодинамической активности Земли, эта активность ускоряется и усиливается во времени, а не затухает, как это было принято считать в традиционных геологических концепциях. Возможно, именно на наш век выпало всего лишь кратковременное повышение активности Земли, проходящей сейчас точку бифуркации в своей эволюции. Но в последнем варианте актуальность глубоких исследований механизмов катастроф тоже возрастает.

Рост геодинамической активности Земли выражается в росте числа и силы геосолитонных излучений, несущих, прежде всего, локальные катастрофические последствия исключительно в очагах их выхода. Человеческий разум и научно-технический прогресс на нашей планете появились, возможно, как одно из средств в механизме регулирования эволюции Земли в наиболее критические моменты ее развития.

В течение веков накоплен большой опыт в изучении определенных признаков и сигналов-предвестников надвигающихся катастроф. Подавляющее большинство этих признаков не только находит объяснение в геосолитонной концепции, но и дает дополнительный ответ на вопрос о том, почему не всегда после этих сигналов происходят катастрофы. Это своеобразная «необязательность» сигналов предвестников обусловлена многоликостью геосолитонного процесса, при которой он имеет множество вариантов дальнейшего развития. И при этом не каждый из этих вариантов может быть природной катастрофой для людей или биосферы. Поэтому с позиции геосолитонной концепции необходимо различные типы катастроф рассматривать в единой системе, расширяя возможность вариантов процессов и на безобидные сценарии развития геосолитонной дегазации Земли.

Например, вулканологи пришли к выводу, что перед извержением вулкана проходят многократные рои землетрясений, отмечается резкое падение силы тяжести, усиления дегазации по трещинам, увеличение горячей гидротермальной активности, образование циклона, обильное выпадение осадков, наводнения, сходы селевых потоков, паническое бегство мелких животных и пресмыкающихся, свечение в атмосфере типа «огней святого Эльма», возникновение Эль-Ниньо, ураганы, смерчи, штормы, неустойчивость атмосферного давления, теплового поля и т.п.

Геосолитонный механизм объясняет взаимосвязь всех перечисленных природных явлений: землетрясение или горный удар – это взрывные взаимодействия стоячих геосолитонов, установленных в Земле предшествующими геосолитонными процессами, с энергией текущего геосолитона; ударные волны от землетрясений расширяют систему трещин и пустот, в которые устремляются различные газы, которые, расширяясь в вакуумных дилатансионных пустотах, мгновенно нагреваются сами, нагревают гидротермы и расплавляют горные породы, превращая их в магму; газовое насыщение «столба» горных пород вдоль геосолитонной трубки создает перед выбросом газа при извержении локальную гравитационную аномалию, которая приводит к резкому падению атмосферного давления, образованию циклона, к обильному выпадению осадков и сходу селевых потоков; вихревое вращение электрически заряженных ионов газа и электронов порождает электрические и магнитные возмущения и интенсивное электромагнитное излучение; все вариации геофизических полей и эманации горячих и отравляющих газов вызывают возбуждение, панику, заболевания в биосфере; избыток тепловой энергии при выходах геосолитонов под дном океана способствует образованию в тропиках специфической катастрофы Эль-Ниньо.

В целом на Земле наибольшая геосолитонная активность в земной коре проявляется в бывших экваториальных поясах, где сила тяжести меньше и где поэтому геосолитонное излучение встречает наименьшее сопротивление. Рассеянное поле геосолитонной активности

тяготеет к уже деструктурированным, ослабленным и газонасыщенным областям, где в предшествующие геологические эпохи уже проходили локальные траектории геосолитонного излучения.

Сегодня на Земле выделяются два крупных геосолитонных пояса, опоясывающих нашу планету в ортогональных друг к другу направлениях:

- 1) широтный пояс Тетис: Португалия, бассейн Средиземного моря, Альпы, Кавказ, Памир, Гималаи, Индонезия, вулканические острова в тропиках Тихого океана, Мексика и Центральная Америка, Карибский бассейн, Бермудские острова, Португалия.
- 2) Циркум-Тихоокеанский пояс: Камчатка, Курильская дуга, Япония, Филиппины, вулканические дуги западной части Тихого океана, Новая Зеландия, вулканы Антарктиды, Антарктический полуостров, Анды Южной Америки, Центральная Америка, Калифорния, Кордильеры Северной Америки, Алеутские острова, Камчатка.

В двух районах мира, где пересекаются эти два пояса геосолитонной активности друг с другом, и находится, вероятно, самые катастрофически опасные территории, в которых любые из природных катастроф в любых сочетаниях могут достигать максимальных разрушений. Эти два района:

- 1) Центральная Америка, Карибский бассейн и Бермудский треугольник;
- 2) Юго-Восточная Азия.

Возможно, что мифологические катастрофы гибели Атлантиды в наше время происходят в Центральной Америке и в Юго-Восточной Азии. Главной причиной, вызывающей подобные наиболее крупные катастрофы являются прорывы водородно-гелиевых газов из ядра и мантии. При этом происходят не только землетрясения и вулканизм, но и «превращение» твердой земной коры в морскую воду, то есть океанизация земной коры.

Истинный вулкан – это просто отверстие или ряд отверстий в земной коре, через которые в атмосферу выбрасывается, нередко мощно и яростно, геосолитон, несущий внутреннюю энергию Земли и вещество, в основном, в виде газов, пепла, расплава и обломков пород. Дым, который клубится над отверстиями вулканов чаще всего и в основном представляет собой водяной пар, смешанный с частицами пыли, что придает ему различные цветовые оттенки (желтый, черный, багровый и т.п.). В геосолитонной концепции обилие воды, извергаемой в форме пара, объясняется водородной дегазацией, которая, в соответствии с эффектом Джоуля-Томсона, сначала расплавляет стенки геосолитонной трубки, а затем, вступая в реакцию с окислами и кислородом, в изобилии генерирует ювенильную воду.

Вулканологи классифицируют вулканы по 4 категориям [48], следуя от менее разрушительных к самым разрушительным. Отдельно вне этих категорий стоят самый мощный вулкан в мире Муан-Лоа (на Гавайских островах в Тихом океане) и японская Фудзияма, так как оба не имели катастрофических извержений, уносивших человеческие жизни и наносивших ущерб человеческим поселениям.

Опасность, исходящая от этих двух вулканов, настолько очевидна, что в ближайших к ним окрестностях люди не живут. Именно этот принцип должен быть заложен и во всех остальных потенциально опасных геосолитонных очагах.

Первый тип вулканов – гавайский – отличается относительно спокойным излиянием лавы без взрывных извержений и выбросов обломочного материала.

Второй тип – стромболийский (назван по вулкану Стромболи на Липарских островах к северу от Сицилии) – характеризуется постоянными, но умеренными излияниями вязкой лавы, которая выбрасывается при небольших повторяющихся взрывах.

Третья вулканическая категория, представителями которой являются вулканы Мексики, более взрывная. Над кратером после взрыва образуется облако водяного пара, но в отличие от стромболийского типа, не раскаленного, а достаточно охлажденного. Видимо, содержание газов с положительным дроссельным эффектом у мексиканских вулканов больше, чем у вулкана Стромболи.

Самым яростным и разрушительным является четвертый тип – пелейский (по названию

его прототипа вулкана Мон-Пеле). В этом случае происходит выброс горячих облаков газа, пепла и лавовых глыб. Эта горячая смесь со скоростью урагана движется вниз по склону, сжигая все на своем пути. Следовательно, при извержении вулкана Мон-Пеле в составе газа преобладали водород и гелий, которые обладают отрицательным эффектом Джоуля-Томпсона. Поэтому извергнувшееся облако газов, расширяясь, продолжало нагреваться, в отличие от мексиканских вулканов.

Таким образом, различия термодинамических свойств различных составов газов при геосолитонной дегазации Земли через вулканы создают существенно различающиеся типы катастрофических извержений. И все-таки максимальную опасность создают взрывные вулканы третьей и четвертой категории.

Существенно более слабыми категориями катастроф, приносящими меньший ущерб, являются те геосолитонные дегазации, которые не достигают степени активного вулканизма и океанизации земной коры. К этой категории относятся наводнения, засухи, тайфуны, торнадо, смерчи, ураганы, оледенения, селевые потоки, Эль-Ниньо, падения тяжелых предметов на Землю и т.д.

К числу крупных природных катастроф относятся природные явления, связанные с резкими изменениями климата, температур. В частности, интенсивные похолодания, оледенения на Земле возможны при процессах, формирующих низкие температуры. Геосолитонная концепция Земли дает свой вариант объяснения причин этих резких изменений. Оледенение начинается при включении механизма интенсивной геосолитонной дегазации (как земной, так и солнечной). Вместе с тем, протонный газ является мощным источником воды, значит льда. Например, в северной Гренландии, наличие низких температур не приводит к образованию ледников (нет воды). Есть такие же участки в Антарктиде, так называемые «оазисы», где при очень низкой температуре отсутствует ледяной покров. Известное в неоген-четвертичное время оледенение на Земле в северном полушарии можно, согласно геосолитонной концепции, связывать с тем, что отрицательная магнитная аномалия в то время находилась в северном полушарии.

Избыток ледяного покрова в Антарктиде приводит к сползанию льда в южный океан, происходит формирование айсбергов у берегов Антарктиды. Предположение, что айсберги – результат таяния антарктического льда – ошибочно (самое «жаркое» время в Антарктиде – 30 °С). Образующиеся айсберги вносят свой вклад в общий объем мирового океана, влияя на систему океанических течений. в Тихом, Индийском и, особенно, в Атлантическом океанах наблюдаются холодные течения, направленные в сторону экватора. В Атлантическом океане возможно прохождение таких течений в сторону арктического, Северного Ледовитого океана. Проходя через экватор, нагреваясь, это течение превращается в известное теплое течение Гольфстрим, создающее потепление в ближайших окрестностях северного полушария. Чем сильнее потепление в окрестностях Гольфстрима в северном полушарии, тем более мощное похолодание и оледенение в Антарктиде обусловили этот процесс.

3.10. Наводнения и тайна Байдраг-Гола

Наводнения – одно из самых широко распространенных стихийных катастрофических бедствий, известных человечеству. Только с 1947 до 1967 гг. от наводнения в результате разлива рек погибло около 175 тысяч человек [48]. Другие факторы, обычно сопровождающие наводнения и включающие еще более 10 видов стихийных бедствий, такие как торнадо, ураганы, землетрясения, эпидемии, извержения вулканов, оползни и др., добавили к этой цифре еще около 270 тысяч жертв.

Совместное действие множества стихийных бедствий обусловлено как при извержении вулканов, так и при наводнении тем, что все они являются лишь различными формами проявлений одного и того же многоликого геосолитонного механизма.

Проведенный нами совместный анализ гравитационного поля, морфологии поверхности и местоположений речных систем по Русской, Восточно-Сибирской и Западно-Сибирской

платформам привел нас к выводу о том, что реки чаще всего текут не по разломам, как долгое время было принято считать в традиционных геологических концепциях, а между положительными структурными формами рельефа. Последние же формируются в результате диапиризма геосолитонных каналов за счет приноса глубинного вещества и дилатансионного разуплотнения. В гравитационном поле активные современные геосолитонные очаги (формирующие складки нагнетания) тяготеют к минимумам, что обусловлено, видимо, их повышенным газовым насыщением. Речные системы располагаются в зонах относительных максимумов гравитационного поля. Поэтому повышенные концентрации выпадения осадков следует ожидать не над речными системами, а над окружающими их положительными структурными формами. Реки переполняются при наводнениях за счет стока вод с окрестных гор и возвышенностей.

В работе И.Н. Яницкого [128] дано описание феномена «Монгольского циклона». Территориально Монгольской циклонический центр приурочен в Хангайскому хребту с истоками реки Байдраг-Гол. Это внутриконтинентальный бассейн, водосбором которого служит только горько-соленое озеро Бан-Цаган-Нур.

Этот циклонический бароцентр в западной части Монголии был выявлен Э. Бородзичем в 1982 году при статистической обработке карты погоды. В работе И.Н. Яницкого приведена карта частот циклонов для большого участка Северного полушария, построенная по методике Э. Бородзича. На этой карте в изолиниях показаны частоты повторения циклонов на одном месте за четыре года. В изолиниях 200 и более случаев на всей исследованной территории выделены только четыре аномальных бароцентра: Монгольский, Гренландский, Альпийский и Эльбрусский. Из них самой мощной оказалась аномалия Монгольского бароцентра, которая по числу циклонов превосходит даже Гренландский бароцентр, находящийся в акватории моря Баффина. Но если Гренландский бароцентр приурочен к морским условиям, где резервы воды практически неисчерпаемы, то Монгольский бароцентр размещен в области внутриконтинентального горного массива, удаленного от Тихого океана на расстояние более 2500 км.

И.Н. Яницкий резонно ставит вопрос: «Откуда в практически безводных континентальных условиях берутся многие кубокилометры воды, которые затем переносятся на северо-восток и сбрасываются там, вызывая ежегодные наводнения?»

Общепринятое в метеорологии объяснение феномена «Монгольского циклона» - это «фронтальные затопы морского воздуха через Китай». Яницкий категорически отвергает такое объяснение: «Разумеется, это фантазия, поскольку южные фланги Монгольского бароцентра полностью блокированы безводными пустынями Северного Китая (Такла-Макан, Гоби и др.)...

Монгольская барическая аномалия оказалась приуроченной к уникальному по геодинамической активности сопряжению нескольких систем разломов. На Севере этого структурного узла расположена группа четвертичных вулканов, а на Юге - эпицентр современных катастрофических землетрясений... на диалектах Алтайских языков... Байдраг-Гол – неисчерпаемый глубинный источник... Следует сказать, что у местных жителей отдаленные районы Монголии пользуются дурной славой. Здесь происходят невероятной силы бури, грозы, смерчи и др.» [128, с. 18-19].

Понять и объяснить описанный Монгольский феномен с позиций общепринятых ортодоксальных представлений нельзя. В этом наши мнения с И.Н. Яницким полностью совпадают.

На основе геосолитонных представлений о дегазации Земли, по нашему мнению, существуют достаточно ясные и простые объяснения описанного Монгольского феномена. Район Хангайского Хребта с истоками реки Байдраг-Гол представляет один из активных очагов геосолитонной дегазации Земли. При геосолитонном энергомассопереносе здесь в литосфере образуется газонасыщенная субвертикальная зона деструкции, которая порождает отрицательную гравитационную аномалию и, как следствие, очаг низкого атмосферного давления, то есть циклон. В составе дегазирующей массы в атмосферу вместе с обычными газами выходит водород. При этом возникают «невероятной силы бури, грозы и смерчи», поднимающие вверх водородные потоки, которые, взаимодействуя с кислородом воздуха, образуют многие кубокилометры воды,

вызывающие наводнения. Разумеется, это всего лишь гипотеза, не противоречащая законам геологии, физики и химии, но требующая проверки. Вероятность образования больших масс воды внутри литосферы с последующим ее выбросом в атмосферу представляется нам значительно меньше.

Если предложенный геосолитонный механизм образования воды непосредственно в атмосфере из дегазируемого водорода и кислорода воздуха окажется действующим, то тогда легко объяснить природу больших наводнений летом 2002 года вблизи Альпийского и Эльбрусского бароцентров. Кроме того, более понятной становится природа оледенений в Гренландии, в Антарктиде и на отдельных горных вершинах. Таким образом, геосолитонная дегазация способна порождать наводнения и локальные ледники.

Может быть, ключ к тайне библейского всемирного потопа тоже лежит в геосолитонной дегазации Земли и связан с природными процессами того же рода, что происходят в Монгольском бароцентре циклонов.

Наводнения, потопа, оледенения, изменения климата в геосолитонной концепции приобретают ряд отличий от традиционных представлений о них:

Во-первых, эти процессы являются чрезвычайно локализованными, связанными с очагами геосолитонной активности.

Во-вторых, при этих процессах предполагается существенное изменение суммарных объемов воды на Земле в разное время. Это обусловлено тем, что при дегазации Земли и Солнца в атмосферу Земли поступают огромные объемы химических компонентов, увеличивающих количество воды.

Оледенения в горах также свидетельствует о геосолитонной природе возникновения ледников (геологическая активность – выброс протонного газа – дроссельный эффект, понижение температуры + увеличение количества воды).

Каковы же процессы, удаляющие избыток воды из гидросферы Земли? Все та же дегазация Земли поднимает избыток вещества в верхние горизонты ионосферы (в том числе и воду) и далее в космос. Наличие в космосе остатков химических соединений, образованных на Земле, доказанное в последние десятилетия, позволяет считать гипотезу о том, что гравитационное поле нашей планеты удерживает все вещество на Земле – заблуждением. Принцип геосолитонной дегазации является общим для всех космических тел, поэтому рождение вещества внутри ядер космических тел, его преобразование, эволюция и последующее излучение его в космическое пространство – стандартная процедура для звезд и планет.

Геосолитонная дегазация является первопричиной большинства основных геологических процессов на Земле, но мы сосредоточимся в дальнейшем нашем изложении на углеводородной проблеме образования, пространственно-временного распределения, эволюции и восстановления месторождений нефти и газа.

4. ГЕОСОЛИТОННАЯ КОНЦЕПЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Целостный взгляд на весь комплекс задач и отдельных этапов в проблеме природопользования несомненно открывает большие новые возможности в деле гармонизации экономических, экологических и социальных интересов общества.

Одним из самых затребованных сегодня природных ресурсов является углеводородное сырье. Рациональное природопользование при потреблении углеводородов должно проводиться с учетом законов природы и представлять целенаправленную деятельность, удовлетворяющую потребность общества в углеводородах, экологически благоприятной природной среде, а также сохранение природных богатств в интересах настоящего и будущих поколений людей, равновесие между экономическим развитием, устойчивостью природной среды и социально-экологическим благополучием общества.

4.1. Основной принцип рационального природопользования

Основным принципом рационального природопользования является обеспечение неистощимости природных ресурсов для настоящего и будущих поколений. Например, в лесопользовании введено понятие лесосеки как нормы вырубki леса на данном участке в течение одного года, которая равна расчетной величине объема древесины, за один год восстанавливаемого на этом же участке за счет естественного роста или специальной посадки.

Возможен ли аналогичный принцип неистощимости ресурсов при добыче углеводородов? Общепринятая и наиболее широко распространенная точка зрения фактически исключает такую возможность, так как принято считать, что углеводороды относятся к категории невозстанавливаемых природных ресурсов. Но ведь и в лесопользовании не требуется большого интеллекта, чтобы превратить лес в невозстанавливаемый природный ресурс.

Может быть, все-таки следует попытаться перевести и углеводороды в категорию восстанавливаемых природных ресурсов. Разумеется, это задача трудная и не решаемая быстро, но ведь это и очень заманчивая и благородная цель.

Особенность геосолитонного механизма восстановления природных ресурсов в том, что очаги активного восстановления имеют тенденцию не только к сохранению, но и к смещению очагов активности. Время восстановления природных ресурсов в активных очагах значительно меньше течения обычных геологических процессов, что необходимо учитывать при современных поисках, разведке и разработке месторождений полезных ископаемых.

4.2. Споры о происхождении нефти

Начинать при этом необходимо с фундаментального пересмотра концепции образования нефти и газа. Придется вновь вернуться к гипотезам о происхождении нефти. Спор о происхождении нефти относится к числу «великих геологических споров», который остается все еще не завершенным, хотя на эту тему известно около 25000 публикаций. Существует две группы гипотез. Сторонники одной из них считают, что нефть образовалась органическим путем, то есть из остатков растений и животных, живших много миллионов лет назад. Сторонники другой доказывают неорганическое происхождение нефти.

Среди «органиков» шел горячий спор о том, каким было исходное вещество – растительного или животного происхождения. Победила компромиссная точка зрения: «И растения, и животные».

По нашему мнению, таким же компромиссом, скорее всего, завершается спор между «органиками» и «неорганиками». Для образования нефти необходимо и органическое вещество, и неорганический водород, излучаемый из центра Земли. Такое компромиссное решение проблемы несет *геосолитонная концепция* геологических процессов.

Другим предметом ожесточенных споров было место залегания нефти. Одни геологи считали, что залежи углеводородов находятся там, куда упали органические остатки. Тогда

как, с противоположной точки зрения, другие геологи утверждали, что углеводороды рождаются в одном месте, а скапливаются – в другом. Последняя гипотеза завоевала мнение большинства, хотя, на наш взгляд, чаще всего является ошибочной. Но допустимы и исключения, когда между очагом генерации углеводородов и местом скопления их имело место хорошая инфильтрационная связь, и были энергетические достаточно мощные источники, способные перемещать генерируемые углеводороды по имеющимся фильтрационным каналам. При отсутствии проводящих высокопроницаемых каналов, ни о каких промышленных объемах перемещаемой нефти, на наш взгляд, не может быть и речи. В геосолитонной концепции имеются все необходимые механизмы и объяснения как для очагов нефтегазогенерации, так и для возможных перемещений углеводородов в некоторой окрестности этих очагов.

В качестве одного из основных аргументов концепция органического происхождения нефти использует то, что подавляющее большинство месторождений находится в толщах осадочных пород. Отсюда и был сделан «органиками» вывод: нефть образуется по мере накопления осадков. Но и в осадочных породах нефть в промышленных объемах, доступных для рентабельной добычи, скапливается только при условии наличия надежных покрышек, закупоривающих залежь от возможного перетока вверх по геологическому разрезу.

Рациональное зерно можно отыскать почти во всех гипотезах о происхождении нефти, что указывает на реальное существование некой целостной концепции нефтегазогенерации и формирования месторождений углеводородов. Такой компромиссной и всеобъемлющей нам представляется геосолитонная концепция нефтегазогенерации, формирования, эволюции, самовоспроизводства и разрушения месторождений углеводородов.

Компромиссное решение гипотез происхождения углеводородов заключается в том, что геосолитонная концепция, во-первых, предполагает глубинное происхождение главных компонентов построения углеводородной массы (водород и, порождаемый термоядерным синтезом из водорода углерод). Преобразование этих компонентов в более сложные радикалы, обладающие химическими свойствами органических остатков, происходит непосредственно при формировании залежей в осадочных комплексах, прежде всего вблизи «транспортных линий», по которым происходит геосолитонная поставка простейших углеводородов в осадочный комплекс. Органические остатки, в районе которых происходит формирование нефтяных залежей, играют скорее роль катализаторов и химической матрицы, по образу и подобию которой из простейших компонент углеводородов формируются длинные радикалы. Основной строительный материал для нефтяных залежей, таким образом, поступает из глубоких геосфер Земли, а органические остатки играют роль биохимического штампа, по которому формируется месторождение нефти из простейших углеводородов. Такова точка зрения геосолитонной концепции.

4.3. Геосолитонные воздействия и порождаемые ими процессы

Геосолитонами мы называем солитоны и солитоноподобные образования геодинамического поля Земли, зарождающиеся и выходящие из глубинных сфер планеты, пересекающие литосферу, гидросферу, атмосферу и уходящие в Космос. Геодинамическая активность в том или ином геологическом районе проявляет себя через активизацию геосолитонного тектонического излучения по системам разломов и отдельным субвертикальным зонам деструкции горных пород. Эти энергетические локальные воздействия на литосферу вызывают целый ряд взаимосвязанных геофизических и геохимических процессов, часто усиливающих друг друга в этих локальных очагах. Основными, но мало пока изученными, из этих процессов являются: землетрясения и горные удары, вулканизм, трещинообразование, дилатансионное разуплотнение, мгновенная ползучесть горных пород, диапиризм и вертикальное структурообразование, электронная, протонная и ионная эмиссия, образование гидратированных, чрезвычайно химически активных электронов, выделение и струйная вертикальная миграция водорода с активными термодинамическими процессами, экзотермические и эндотермические реакции, существенно изменяющие тепловое поле вдоль траектории геосолитонов, деструк-

ция органоминеральной матрицы осадочных пород, механо-термическое и физико-химическое каталитическое ускорение нефтегазогенерации, тепловые расширения и сжатия пород, латеральная миграция подвижных флюидов и пластичных горных пород под действием изменения давления внутри порово-трещинного пространства вблизи осевой части траектории вертикального движения геосолитонов.

Кроме того, вблизи дневной поверхности Земли при прохождении геосолитонов могут происходить локальные изменения геоида и ускорения силы тяжести, возникать магнитные и электромагнитные бури, аэродинамические и гидродинамические бури, резко увеличивающие энергию процессов при осадконакоплении.

Геосолитонная концепция образования месторождений углеводородов не противопоставляет, а взаимно дополняет и объединяет основные элементы органической и неорганической теории происхождения нефти: нефтематеринские породы, содержащие органические остатки, и глубинную геодинамическую энергию вместе со струйными вертикальными потоками водорода и активных солитонов в форме элементарных частиц, то есть в форме геосолитонного излучения.

Основным аргументом органической теории является связь подавляющего большинства месторождений углеводородов с осадочными бассейнами. Но какова природа возникновения тех осадочных бассейнов, в которых сосредоточены месторождения? Согласно предлагаемой геосолитонной концепции дегазации Земли эти бассейны образуются на континентальной коре в тех участках, где происходит геосолитонная дегазация водорода из мантии, уничтожающая нижнюю часть континентальной коры, почти на 50% состоящую из кислорода. Этот процесс и ведет к увеличению объема воды на Земле. В результате происходят «провалы» с образованием шельфа, внутренних и краевых морей, в которых и происходит сброс осадочного материала с окружающих (не проваливающихся) частей континента.

Знакопеременный режим геосолитонного излучения в локализованных зонах внутри погружающегося бассейна и в окружающих его источниках сноса терригенного материала приводит к знакопеременным условиям осадконакопления.

Хорошо известная цикличность осадков с чередованием по вертикали пластов и линз с улучшенными коллекторскими и флюидоизоляционными свойствами – это тоже результат деятельности мозаичного во времени и в пространстве геосолитонного механизма, локально изменяющего уровень моря и возбуждающего штормы и тайфуны, так что большинство главных аргументов органической теории имеют геосолитонные корни их происхождения. Даже повышение концентрации органического вещества, палеоисторические причины которого связаны с созданием благоприятных условий для демографического взрыва, могут быть объяснены локальной вспышкой геосолитонной активности.

Например, практически все известные современные и древние рифы и карбонатные постройки находятся на геосолитонных трубках, по которым не только поставляются необходимые для жизни вещество и энергия, но и происходит дилатансионный диапиризм, поднимающий морское дно с глубины в несколько километров до дневной поверхности.

Геосолитонный механизм позволяет не только понять природу локальных очагов улучшенных коллекторских свойств, но и природу локальных высокодебитных участков, как в нефтегазоносном бассейне, так и внутри отдельных месторождений.

Локальность нефтегазового поля почти полностью зависит от локальности геосолитонных импульсно-вихревых процессов. В частности, на месторождении могут быть расположенные на близких расстояниях (в первые сотни и даже десятки метров), добывающие скважины, дебиты в которых могут отличаться в несколько раз.

4.4. Элементы геосолитонной концепции образования нефти в высказываниях ученых

Совершив экскурсию по некоторым известным концепциям происхождения нефти с целью выявления их достоинств и недостатков на основе предлагаемой геосолитонной концеп-

ции. При этом появляется очень хорошая возможность аккумулировать мудрость старых концепций и отсеять их заблуждения так, чтобы разработать новое целостное понимание механизмов формирования месторождений углеводородов.

Начнем с концепции древнегреческого мыслителя Стробона, жившего более 2 тыс. лет назад. Стробон наблюдал извержение грязевых вулканов и образование асфальтов в Албании и в районе Мертвого моря. Асфальтами он называл нефть. Явление выбросов подземных вод с нефтью и горючим газом из грязевых вулканов на дневную поверхность в наши дни, распространено на Апшеронском полуострове в Азербайджане и на Таманском полуострове в России. В вулканологии сегодня признано, что деление вулканов на потухшие и действующие было ошибочным, так как практически большинство вулканов, ранее относимых к потухшим, оказались действующими.

В геосолитонной концепции и горячие вулканы, извергающие огнедышащую лаву, и умеренно теплые грязевые вулканы, извергающие нефть, газ и воду, и холодные вулканы, «извергающие» (точнее сказать, выдавливающие) дробленые горные породы в горах, образующие потом осыпи щебня, и криогенные вулканы, извергающие замораживающие породы газы типа метана, которые создают мерзлоту над газовыми месторождениями на севере Западной Сибири, - все это разные формы проявления одного и того же геосолитонного механизма.

Свои наблюдения Стробон проводил в бассейне Средиземного моря, которое, как Черное и Каспийское, согласно геосолитонной концепции, образовалось, вероятно, благодаря «провалу» и мозаичному геосолитонному воздействию растворяющего водорода, превращающего континентальную земную кору в морскую воду. Но локальные извержения грязевых вулканов сохранили и до настоящего времени следы глубинных геосолитонных каналов дегазации водорода. Кстати, современная активность грязевого вулканизма может служить косвенным признаком продолжающейся и сейчас водородной океанизации континентальной коры на отдельных участках Средиземного, Черного и Каспийского морей.

Итак, Стробона можно считать пионером геосолитонной концепции происхождения нефти.

В XVIII веке М.В. Ломоносов на основе химических опытов при перегонке каменного угля от «крутого» огня получил черное и густое масло, а от «легкого» огня – светлое и прозрачное. Русский ученый полагал, что каменный уголь является исходным веществом для получения нефти. Концепция М.В. Ломоносова также вполне согласуется с геосолитонной концепцией образования углеводородов, так как в ней присутствуют два основных элемента: органическое вещество (в данном случае уголь) и различные по энергии («крутой» и «легкой») локальные воздействия, каждое из которых приводят к своему типу углеводородов.

Есть основания полагать, что геосолитонная концепция может внести новое понимание в единство природы образования угольных и нефтегазовых месторождений. Возможно, что в локальных очагах выхода геосолитонов и возникает многократное самовозгорание и восстановление лесов, приводящее, в конце концов, к образованию богатых угольных месторождений. Поэтому М.В. Ломоносов совершенно прозорливо говорил о взаимосвязи каменного угля и нефти. Очаги повышенного содержания углерода вблизи геосолитонных трубок, по которым выходит водород (молекулярный и ионизированный) вполне вероятно превращаются в очаги спонтанного образования метана и других углеводородов.

Ломоносовская разновидность геосолитонной концепции нашла свое практическое подтверждение в XIX и XX веках. Так в 1847 году английский промышленник Дж. Юнг организовал даже добычу нефти на угольных шахтах в Дербишире. В 1850 году Дж. Юнг запатентовал получение минерального масла из битуминозных сланцев путем температурной перегонки. Следовательно, не только энергетическое воздействие на уголь, но и на битуминозные сланцы приводит к образованию углеводородов.

Интенсивное образование метана в угольных шахтах при геосолитонном воздействии на угольный пласт приводит к импульсивному выбросу метана с самовозгоранием и катастрофическими авариями на шахтах. Еще в 1926 году немецкий геолог (русского происхождения)

С.Н. Бубнов описал закономерную связь горных ударов и взрывов на угольных шахтах с теми участками, где они пересекали разломы. Сегодня нам известно, что разломы являются лучшими проводниками геосолитонов. Поэтому никакие системы вентиляции и никакие самые тщательные системы электропроводки не могут спасти от катастрофической аварии подземные выработки, пересекающие разломы и субвертикальные зоны деструкции, по которым проходят геосолитоны.

Элементы геосолитонной концепции были и у немецкого естествоиспытателя А. Гумбольдта, который, основываясь на высачивании нефти из магматических пород в Венесуэле, в 1805 году сделал заключение: «...мы не можем сомневаться в том, что нефть представляет продукт перегонки в громадных глубинах и происходит из примитивных горных пород, под которыми покоится энергия всех вулканических явлений». А. Гумбольдт особенно ясно указал на взаимодействие горных пород и энергии геосолитонов, которая и является энергией вулканических явлений.

Во второй половине XIX века была получена почти вся гамма нефтяных углеводородов в химических лабораториях французскими химиками М. Бертло, С. Клозуом и в России Д.И. Менделеевым.

Успехи химии существенно подкрепили идею образования углеводородов из различных химических веществ, как органического, так и неорганического типа, под действием энергетических процессов. По мнению Д.И. Менделеева, процесс химического образования газообразных углеводородов происходил не только в прошлые геологические периоды, но может происходить и в наши дни; поэтому их запасы могут пополняться и возобновляться в случае их истощения. От выдающегося геолога XIX века Г.В. Абиха Д.И. Менделеев знал, что месторождения нефти и газа часто бывают приурочены к трещинам в земной коре, по которым газообразные углеводороды поднимаются из Земли и скапливаются в пористых пластах.

Химическая реакция Энглера, согласно которой из карбида железа и воды образуются окись железа и этилен, является одной из многих возможных реакций образования газообразных углеводородов внутри Земли и тоже не противоречит геосолитонной концепции. Обычно против карбидной гипотезы Д.И. Менделеева выставляются три аргумента:

- 1) известные магматические породы в своем составе не содержат карбидов металлов;
- 2) в старых концепциях геологи не могли себе представить существование трещин, проникающих в самое сердце планеты;
- 3) залежи нефти были обнаружены там, где не было сбросов.

Все эти три аргумента являются несостоятельными в рамках геосолитонной концепции с учетом новейших результатов высокоразрешающей объемной сейсморазведки в районах нефтегазовых месторождений.

Во-первых, оказалось, что практически отсутствуют залежи нефти, которые бы не контролировались геосолитонными каналами, способными передать из самых больших глубин планеты энергию и легкие флюиды, включая водород и метан.

Во-вторых, открытые трещины для вертикальной миграции газов с больших глубин не нужны, так как эта миграция осуществляется в импульсном режиме вместе с движением геосолитонов, которые на короткое время широко раскрывают трещины.

В-третьих, карбиды металлов могут быть расположены на таких больших глубинах, из которых отсутствуют прямые выносы магматических пород непосредственно к дневной поверхности Земли. Хотя вполне возможны физико-химические процессы образования нефти и другой природы, в которых нет широкого использования карбидов металлов, а имеется избыток водорода и углерода.

Американский геолог Ю. Коста в начале XX века выступил с дислокационной теорией нефтяных эманаций, возродив не только старые идеи Стробона и А. Гумбольдта, но и предсказав геосолитонные идеи.

Дело в том, что теория дислокаций в твердом теле, разработанная советским физиком Я.И. Френкелем, является как раз одной из составных частей геосолитонной концепции. Кроме того, Ю. Коста считал, что нефть и газ выброшены в осадочные породы по «трубко-

образным каналам». Детальная объемная сейсморазведка месторождений углеводородов в конце XX века подтвердила, что следы геосолитонных траекторий в Земле имеют трубообразную форму. Эти же геосолитонные трубки были «жерлами» грязевых вулканов, которые в начале XX века изучал Э. Штебер на Керченском, Таманском и Апшеронском полуостровах. Экспериментально Э. Штебер получил при температуре 300-400°C при реакции двуокиси углерода и водорода – этан, пропан, бутан, а при температуре 800°C была получена смесь газообразных углеводородов, способных легко перемещаться с помощью геосолитонного механизма с больших глубин в осадочные отложения.

До 1940-х годов геологи-нефтяники на Северном Кавказе так и считали, что для получения богатых притоков нефти необходимо скважиной «попасть в трубку», что полностью согласуется с предлагаемой нами геосолитонной концепцией, в которой роль «трубки» играют субвертикальные зоны деструкции. В обосновании этих взглядов о связи нефти с глубинными «трубками» приводились такие доказательства, как присутствие нефти в бедных органическим веществом отложениях, существенно разные геохимические свойства нефти в пределах одного месторождения на участках, соответствующих разным «трубкам», аномально высокие давления в залежах вблизи «трубок», высокое содержание в составе газов грязевых и горячих вулканов метана, водорода, окиси и двуокиси углерода.

Не противоречат геосолитонной концепции и такие давно установленные факты, как находки битумов и углеродных соединений в метеоритах, так как значительная доля метеоритов имеет, по нашему мнению, геосолитонное происхождение при взрывах в жерлах вулканов разных космических тел, включая и саму Землю.

Н.А. Кудрявцеву и его последователям удалось зафиксировать более 2000 случаев включений углеводородов в магматических породах [69]. Известно много десятков промышленных залежей нефти, связанных с изверженными магматическими или метаморфическими породами. Даже в кимберлитовых трубках, представляющих, по нашему мнению, пример геосолитонной трубки, обнаруживаются следы нефти и водорода, имеющего, видимо, глубинное происхождение.

Вслед за Н.А. Кудрявцевым, ставившим под сомнение возможность перемещения нефти вдоль слабонаклонных и слабопроницаемых пластов на большие расстояния только под влиянием силы тяжести и отрицавшим возможность такой латеральной миграции углеводородов с последующей их концентрацией в залежи, мы на примере локальных залежей нефти в отложениях баженовской свиты в Западной Сибири тоже отвергаем такие возможности. Более того, нефть в баженовской свите в месторождениях в Ханты-Мансийском автономном округе явилась тем исходным фактом, для понимания которого еще 20 лет назад нами были начаты научные разработки, которые и привели к созданию геосолитонной концепции.

В.И. Вернадский еще в 1910-е годы высказался о дыхании нашей планеты, которая непрерывно и в огромных объемах выделяет глубинные газы в космическое пространство. Причиной непрерывной дегазации Земли, видимо, является согласно концепции Ярковского-Кэри, образование вещества и энергии из вакуума внутри всех активно живущих космических тел. В 1889 году И.О. Ярковский написал книгу «Всемирное тяготение как следствие образования вещества внутри небесных тел», в которой впервые была высказана космогоническая концепция непрерывного образования материи из вакуума внутри планет и звезд, что приводит к их расширению и прерывистому излучению из них в космос квантов энергии (геосолитонов) и, прежде всего, наиболее элементарного вещества – водорода.

Сегодня наиболее полно эта космогоническая концепция изложена в книге У. Кэри «В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной» [74].

По мнению П.Н. Кропоткина и Б.М. Валяева [67], только «холодный» вариант дегазации Земли может обеспечить сохранность и накопление углеводородов в осадочных отложениях. «Горячая» дегазация, по нашему мнению, связана с выходами глубинного водорода и гелия, имеющими отрицательный дроссельный эффект, что при расширении этих газов в верхних слоях Земной коры и приводит к значительному нагреванию. О возможных масштабах такого нагревания можно судить по результатам измерения температур в атмосфере Солнца, где

расширение водорода и гелия приводит к повышению температуры от 4500°C (в темных пятнах) до 6000°C (в желтой атмосфере на высоте в сотни километров) и 1000000°C (на высоте в тысячи километров). Высокотемпературная дегазация с повышенным содержанием гелия и водорода зафиксирована и на Земле в зонах океанических рифтов, где минимальная толщина земной коры и практически отсутствуют осадочные отложения. Тепловой поток в рифтовой долине срединных океанических хребтов иногда в пять раз выше среднего теплового потока океанического дна и, как правило, здесь же много действующих вулканов. Мы предполагаем, что и образование вулканов, прежде всего, связано с геосолитонными энергетическими импульсами, обеспечивающими выход и расширение водорода из глубинных геосфер за счет резкого падения давления. Например, на дне Тихого океана в районе Восточно-Тихоокеанского поднятия объемное содержание водорода в гидротермах в десять раз превышает объемное содержание метана. Метан имеет положительный дроссельный эффект, поэтому при его дегазации происходит значительное охлаждение (более чем на 100°C), горных пород, через которые проходят геосолитонные трубки, с образованием столбообразных форм термодинамической мерзлоты. Об этих мерзлотных пробках над месторождениями углеводородов на большинстве газовых месторождений в Западной Сибири и Арктическом шельфе мы уже писали ранее.

Итак, *геосолитонная концепция образования углеводородов*, предлагаемая нами, не только дает практические рекомендации по технологии поисков, разведки и разработки месторождений, но и хорошо согласуется с большинством известных космогонических и геологических концепций, а также вносит определенный вклад в теорию геологических процессов и явлений.

4.5. Необходимость смены теоретических основ образования залежей углеводородов

Необходимость коренного переосмысления теоретических основ образования залежей углеводородов обусловлена быстро нарастающим в последние годы различием между реальным сложным и чрезвычайно мозаичным геологическим строением осваиваемых месторождений и традиционными сложившимися представлениями об их генетической природе, определяющей существенно менее мозаичное пространственное распределение свойств насыщения.

Методы эксплуатации месторождений, основанные на традиционных представлениях, очень быстро теряют свою эффективность из-за нарастающей неадекватности схем разработки реальному геологическому строению осваиваемых залежей углеводородов. Нарушение соответствия между уровнями сложности строения эксплуатационных объектов и применяемыми технологиями поиска, разведки и разработки нефтегазоконденсатных месторождений приводят к крупному экономическому ущербу, потере темпов разведки и добычи, серьезным негативным экологическим последствиям. Из-за повышенной непрогнозируемой в традиционных моделях латеральной изменчивости фильтрационно-емкостных свойств разрабатываемых залежей на многих месторождениях происходит быстрое падение добычи, снижение эффективности вторичных способов воздействия на пласт и, как результат, резкое повышение себестоимости продукции, увеличение фонда нерентабельных и бездействующих скважин.

Новая методология (включающая в себя как новое учение о генетической природе и структуре запасов, так и адекватную логическую организацию процессов поиска, разведки и разработки месторождений, новые методы и средства деятельности) необходима не только для освоения традиционно считавшихся забалансовыми запасов, но и для эколого-экономического оптимального решения инженерных и технологических задач на работающих промыслах.

В основе предлагаемой ниже *геосолитонной концепции образования залежей углеводородов* лежит геодинамический подход к процессам генерации углеводородов, формирования

локальных очагов улучшенных первичных и вторичных коллекторов, характера фазового насыщения как отдельных залежей, так и многопластовых месторождений. Этот же геосолитонный механизм позволяет по-новому рассмотреть процессы подземной газогидродинамики при разработке сложнопостроенных промыслово-геологических объектов и методы повышения коэффициента газонефтеотдачи. Вместе с тем, локально мозаичная структура запасов, вытекающая из геосолитонной концепции, требует существенного повышения пространственной разрешенности при поисках, разведке и доразведке месторождений. Геолого-геофизические методы, способные обеспечить такую разрешенность и построение высокодетальных карт, необходимы для оптимальных схем разработки мозаичных углеводородных полей. Определенный интерес, кроме того, представляют задачи снижения аварийности при бурении, эксплуатации и транспорте углеводородов, частичное решение которых возможно за счет детального картирования методом 3D-сейсморазведки очагов активного геосолитонного излучения.

Фундаментальные исследования по теории и моделированию процессов нефтегазообразования в природных резервуарах Западной Сибири показали отсутствие корреляционной связи содержания органического углерода с плотностью ресурсов и концентрацией углеводородов в поровом пространстве коллекторов [86]. В монографии И.И. Нестерова, В.В. Потеряевой и Ф.К. Салманова [87], посвященной обобщению материала по закономерностям в строении и распределении запасов на наиболее крупных месторождениях углеводородов в мире, впервые было показано, что между площадью залежей и запасами в ней отсутствует прямая корреляционная зависимость. Этот факт указывает на приоритетность локального геосолитонного механизма при формировании наиболее крупных в мире месторождений углеводородов.

Заметим, что в традиционной органической теории происхождения углеводородов факт независимости количества запасов от площади нефтематеринских отложений вблизи залежи представляется абсурдным. Может быть, парадоксальность полученного результата (с точки зрения той концепции нефтяной геологии, которой придерживались авторы монографии) явилась причиной отсутствия каких-либо комментариев его в работе [87]. По устному сообщению В.В. Потеряевой, ее авторитетные соавторы просто сочли полученный ей на компьютере коэффициент парной корреляции между площадью нефтяного месторождения и его запасами или ошибочным, или необъяснимым. Таким образом этот парадоксальный результат был опубликован в работе без каких-либо комментариев. Особенно важно подчеркнуть, что расчеты парных коэффициентов корреляции были выполнены по материалам 27 самых богатых в мире месторождений. Чтобы убедиться в безошибочности результата приведем заимствованные из этой же работы площадь и общие геологические запасы по отдельным крупным месторождениям:

Ага-Джари	– 103 км ² и 12 805 млн.т;
Гхавар	– 5 000 км ² и 22 530 млн.т;
Пембина	– 2 008 км ² и 13 000 млн.т;
Киркук	– 310 км ² и 10 120 млн.т.

Обычный анализ этих выборочных данных действительно подтверждает полную статистическую независимость общих геологических запасов от площади залежей.

Следовательно, определяющим запасы фактором, является не площадь их сбора или генерации, а принципиально иной, чрезвычайно локализованный фактор. В частности, это ярко видно на примере месторождения Ага-Джари. По нашему мнению, этим фактором является локальный геосолитонный очаг.

4.6. О природе чрезвычайной локализации богатых месторождений

Установлено, что месторождения нефти и газа Западной Сибири, как правило, располагаются в зонах градиентного изменения теплового поля Земли [73]. Для объяснения замеченных закономерностей в работе [112] высказано предположение, что области нестационарно-

сти современных и прошлых физико-химических полей являются фундаментальными поисковыми признаками зон нефтегазогенерации и скоплений УВ. В этой же работе установлена и высокая корреляционная связь плотности запасов газа с областями тектонической напряженности и неотектонической активности в пределах исследованных эталонных участков Западной Сибири.

Природа таких локальных областей тектонической активности и нестационарности физико-химических полей, представляющих один из главных признаков повышенной концентрации скоплений углеводородов, является, по нашему мнению, геосолитонной.

Важнейшая особенность локализованных областей высокой концентрации залежей углеводородов в Западной Сибири - их многопластовая структура запасов, которую многие исследователи связывают с вертикальной миграцией флюидов. По мнению Н.М. Кругликова и В.В. Нелюбина [68], энергетическим фактором вертикальной миграции является разрядка механических напряжений различных слоев литосферы, вследствие чего возникают импульсные перетоки водоуглеводородных смесей, обладающих аномально высокими пластовыми давлениями (АВПД). Подчеркивается влияние литологических особенностей отдельных интервалов геологического разреза на разномасштабность вертикальной миграции нефти, сухого газа, газоконденсатных растворов и подземных вод. Например, на севере Западно-Сибирского бассейна залежи верхней части неоком-сеноманского комплекса сосредоточены под региональной турон-палеогеновой покрывкой, а в районе мощной фроловской свиты глинистых отложений (Ханты-Мансийская депрессионная зона), ограничивающей вертикальную миграцию, не найдены залежи в верхнемеловых отложениях. В этой же работе отмечается столбообразный характер залежей и гидрогеологических аномалий, свидетельствующий о локальном проявлении миграционных процессов по зонам тектонических нарушений в новейшее время. Большинство здесь отмечаемых закономерностей хорошо вписываются в геосолитонную концепцию.

По данным В.В. Нелюбина [82], в разрезе многопластовых месторождений гидрогеологические аномалии образуют ореолы вокруг залежей нефти и газа в виде единого геологического образования, на основании чего сделан вывод о доминирующей вертикальной миграции, формирующей залежи УВ и сопутствующих флюидов.

В работах Э.М. Прасолова [95, 96] на основании анализов изотопного состава углерода аргументируется, что газовые залежи в сеноманских и неокомских отложениях севера Западной Сибири сформировались, по крайней мере, из двух глубинных источников поступления газа - среднеглубинного (4-5 км) и глубинного (6-9 км). Импульсный геосолитонный режим вполне способен это обеспечить.

За счет глубинных источников [68] происходит полное заполнение газом и в значительной степени газоконденсатом сеноманских газовых и неокомских газоконденсатных залежей на северных месторождениях Западной Сибири. Более того, утверждается, что в процессе вертикальной миграции участвовало гораздо больше насыщенного газоконденсатного раствора, чем его содержится в современных залежах. Возможно, что часть его потеряна при перетоках, часть достигла сеноманских ловушек, а наиболее легкие фракции вышли в атмосферу по сквозным периодически активизирующимся субвертикальным зонам деструкции. Выявление и детальное картирование этих каналов возможной вертикальной миграции глубинных флюидов представляет одну из актуальных задач в Западно-Сибирском нефтегазовом бассейне. Фактически и здесь работает геосолитонная дегазация Земли.

Об определяющей роли вертикальной миграции углеводородных газов в формировании апт-сеноманских нефтегазоносных комплексов на севере и неокомских комплексов в остальной части Западно-Сибирской плиты ранее высказывались В.Д. Наливкин, Г.П. Сверчков, позднее сотрудники СНИИГГиМСа [63].

О многоэтапности формирования залежей УВ в Западной Сибири свидетельствуют результаты исследований многих авторов.

4.7. Геосолитонные «катализаторы» генерации углеводородов

Помимо преобладающего мнения о термokatалитическом пути нефтеобразования, требующего погружения нефтематеринских пород на значительные глубины [27, 84, 86, 104], развивается и механохимический подход к нефтегазообразованию, объясняющий генезис углеводородов при более низких температурах. Еще в 1920-х годах известный немецкий геолог русского происхождения С.Н. Бубнов, исследуя причины выбросов метана на угольных шахтах в Силезии, обратил внимание на приуроченность аварийных очагов к активным тектоническим разломам и высказал предположение о механической природе метанообразования в угольных пластах. Следовательно, катастрофические взрывы на шахтах Кузбасса и Донбасса, почти ежегодно уносящие человеческие жизни, обусловлены выходами геосолитонов в подземных выработках. При этом импульсный энергомассоперенос несет в себе и горючий газ и необходимый для его взрыва электрический разряд. Поэтому катастрофические взрывы происходят в любых шахтах, независимо от качества их вентиляции и электропроводки. Самый надежный выход для предотвращения взрывов на шахтах: горные выработки не должны пересекать геосолитонные трубки, наиболее вероятные пути геосолитонов. Для этого необходима предварительная детальная геофизическая разведка, способная закартировать потенциально аварийные подземные участки для целей их учета при горных работах.

В СССР в 1932 г. В.В. Видавский и Е.И. Прокопец, экспериментально изучая изменения органического вещества углей в прессах, развивавших давление до 500 МПа, обнаружили обильное газообразование и изменение выхода летучих углеводородов [32]. В 1969 г. Г.П. Гордеев ввел механохимические представления для объяснения генезиса горючих ископаемых.

Действие теплового и механического факторов однонаправлены, и в реальных геологических процессах фактически трудно выделить термическую и динамическую составляющие. Механическая активация приводит к снижению порога значения термokatалитической активации и играет роль механического «катализатора», способного свободно мигрировать в осадочной толще. Подобная миграция механического «катализатора» по субвертикальной зоне деструкции горных пород или по разлому способна, видимо, обеспечить формирование многопластового месторождения.

Дальнейшее развитие модели низкотемпературного механохимического превращения органического вещества осадочных пород нашло в работах [99, 100, 105, 110, 111]. Т.И. Сороко [100] для аргументации развиваемого низкотемпературного подхода привлекла результаты многочисленных исследований в области механохимии высокомолекулярных соединений (полимеров) и низкомолекулярных минеральных веществ и считает, что в отличие от синтетических полимеров геополимеры тесно связаны с минеральной частью пород, образуя с ней органоминеральные комплексы.

При анализе воздействий сейсмотектонических процессов в активных очагах осадочного комплекса при обосновании механизмов механотермических деструкции органического вещества необходимо, по мнению Т.И. Сороко [100], учитывать эту важную особенность геополимеров. В активных зонах деструкции горных пород формируются внутриобъемные напряжения, релаксация которых вызывает упругую и пластическую деформацию зерен минеральных и органических компонент, дилатансионное разуплотнение с образованием локальных дислокаций, внутриобъемных дефектов, свежих поверхностей, обладающих избыточной свободной энергией, разрывами или деформациями химических связей. Увеличение свободной энергии в органоминеральном комплексе в зонах деструкции за счет механической активации смещает равновесие в сторону образования таких высокотемпературных продуктов, которые образуются в лабораторных экспериментах без механических воздействий только при высоких температурах. Накоплен большой фактический материал, подтверждающий это положение [49, 99, 100]. Результаты лабораторных экспериментов, воссоздающие объемно-напряженные условия залегания осадочных пород, не вошедших в главную зону нефтеобразования, указывают на способность генерации в активных зонах деструкции нефти нефтеароматического типа [99].

Активность неотектонических процессов осадочного комплекса Западной Сибири установлена давно и описана в десятках публикаций. Сопоставив описанные выше данные между собой, можно заключить, что в активных сейсмотектонических зонах субвертикальной деструкции происходила в прошлом и происходит в настоящее время генерация углеводородов в широком температурном диапазоне, включая и низкие температуры.

Схематически можно так представить всю предшествовавшую геологическую историю Западной Сибири, которая определила ее настоящую и будущую нефтегазоносность. Частичная океанизация континентальной земной коры Западной Сибири в результате активной геосолитонной дегазации произошла в триасовый период, что привело к «провалу» всей территории и образованию на месте суши большого Западно-Сибирского моря. Наибольшее погружение произошло на месте современных Карского моря и полуостровов Гыдан и Тазовский, от которых в южном направлении отошла узкая рифтовая зона Уренгойско-Колтогорского желоба с системой боковых оперений. До настоящего времени эта рифтовая система остается наиболее активной при геосолитонной дегазации Земли в Западной Сибири.

Ключевым моментом для понимания механизма образования зон деструкции, как следов локализованных сейсмотектонических воздействий, может служить процесс разрушения горных пород. Этот процесс проявляется наглядно непосредственно в характере образования трещин в зависимости от времени. Локально-импульсный характер трещинообразования сохраняется как при импульсных, так и при постоянных нагрузках, что многократно было проверено и подтверждено в лабораторных экспериментах [33, 51]. Такой локально-импульсный характер образования трещин возможен лишь в некоторой области нагруженного образца, оказавшейся в особом, предрасположенном к деструкции, состоянии [51]. Экспериментально установлено [51], что локальная пространственно-временная активность трещинообразования образца горных пород так же резко падает, как и рождается. Однако после стабилизации или прекращения трещинообразования эта особая выделенная зона остается, как память о прошлых разрушениях, и может впоследствии вновь активизироваться, так как является очагом повышенной концентрации трещин. Нужно заметить, что в работе [51] описанное явление не нашло объяснения, хотя сказано, что такие локальные вспышки активности разрушения представляют интерес, поскольку они моделируют разрушение некоторой области в «стесненных» условиях, характерных для разрушения в земной коре. Можно допустить геосолитонную природу трещинообразования.

Процессы деструкции горных пород и трещинообразования всегда сопровождаются акустической эмиссией. В лабораторных экспериментах регистрировались параметры возникающих упругих волн при образовании трещин, а также изучалась зависимость параметров акустических волн от размеров трещин [72]. Экспериментально обнаружена единая для различных образцов материалов зависимость между длительностью и амплитудой акустических сигналов, с одной стороны, и размерами (длиной) образующихся трещин, с другой [72]. Это приводит к трудно пока объяснимому выводу о постоянстве скорости трещинообразования в реальной геологической среде для различных типов пород при одинаковом динамическом воздействии или одинаковой статической нагрузке. Экспериментально четко установлен факт, хорошо известный гляциологам, изучающим трещинообразование ледников, что образование трещин сопровождается излучением электромагнитного импульса. Специальными модельными экспериментами установлено, что электромагнитный импульс формируется ускоренным движением зарядов, появляющихся на «берегах образовавшегося разрыва сплошности». Зафиксирован определенный тип зависимости интенсивности электромагнитного излучения от времени, который точно так же, как и акустическая эмиссия, имеет локально-импульсный, нестационарный спонтанный характер [72].

Вихревой характер всех видов геофизических полей в геосолитонном механизме является одной из главных причин локализации всех физико-химических преобразований и воздействий на горные породы. При этом угловая скорость геосолитонных вихрей, являясь максимальной в осевой части субвертикальной «трубки», зависит еще и от энергии геосолитона.

Все эти свойства геосолитонных вихрей способствуют концентрации электронных пото-

ков, гидратированных электронов, зон максимальной трещиноватости, очагов максимальных механических, тепловых, электромагнитных, дилатансионных и многих других физико-химических воздействий в осевых зонах геосолитонных трубок.

Таким образом, экспериментально доказано, что локализованные в пространстве и во времени процессы трещинообразования и деструкции горных пород всегда сопровождаются акустической и электромагнитной эмиссией. Последняя заслуживает специального рассмотрения, так как сопровождается явлением эмиссии электронов высоких уровней энергии, что было экспериментально обнаружено в процессе тонкого диспергирования углей в вакууме и описано в работе [110]. Максимальная эмиссия электронов наблюдалась на средних стадиях катагенеза ОВ углей, соответствующих максимуму генерации жидких и газообразных компонентов. В присутствии воды высокоэнергетические эмиссионные электроны образуют гидратированные электроны [109]. Значение открытия гидратированных электронов для физической химии и для процессов нефтегазообразования, видимо, трудно переоценить.

Впервые гидратированный электрон наблюдался У. Вэйлом в 1864 г., но только в последние десятилетия это открытие стало привлекать повышенное внимание специалистов различных областей наук. В атомно-водородной энергетике хорошо изучены реакции, протекающие с образованием атомарного водорода из воды с участием гидратированных электронов [25]. Можно ожидать, что в активных зонах деструкции осадочных пород, насыщенных водой, при трещинообразовании и электронной эмиссии протекают те же физико-химические процессы с образованием гидратированных электронов, являющихся, по мнению Э. Харта [109], весьма мощными восстановителями, осуществляющими синтез некоторых органических радикалов. О возможности участия гидратированных электронов в превращении органического вещества в углеводороды при сейсмостектонических воздействиях говорится в работе [100].

Все изученные реакции гидратированного электрона с органическими соединениями экзотермичны [109], поэтому на локальных участках интенсивного трещинообразования пород с повышенным содержанием органики происходит выделение тепла. Поскольку гидратированный электрон имеет очень малое время жизни и быстро реагирует с веществом горных пород, то тепловыделение и химические превращения происходят почти одновременно с эмиссией электронов при трещинообразовании. Совместное действие механизмов дилатансионного разуплотнения, теплового расширения и химического образования газообразных флюидов при сейсмостектоническом ударном воздействии приводит к увеличению объема пород и проявлению диапирового механизма, формирующего при многократных повторениях локальные положительные структуры в осадочном комплексе.

Локальное сейсмостектоническое воздействие, имеющее геосолитонную природу, таким образом, играет роль электронно-механического «катализатора» и может распространяться по вертикали вдоль зон деструкции со скоростью ударной волны, вызывая в каждом геологическом интервале, содержащем нефтематеринские породы, интенсивное нефтегазообразование. В отличие от химического катализатора, требующего для вертикальной миграции проницаемых каналов, электронно-механический геосолитонный «катализатор» может проходить и через непроницаемые для флюидов покрышки. Эта особенность геосолитонного «катализатора» позволяет понять не только механизм формирования многопластовых залежей, но и часто встречающуюся на практике изолированность гидродинамических и химических свойств отдельных залежей на некоторых многопластовых месторождениях.

Акустический и электромагнитный импульсы, образующиеся вместе с трещиной, распространяются в геологической среде и взаимодействуют с ней. Импульсы несут определенную энергию и способны создавать дополнительное воздействие, прибавка которого к общему геостатическому напряжению будет усиливать образование новой трещины и ее интенсивный спонтанный рост, что вызовет генерацию следующих акустических и электромагнитных импульсов и т.д. Таким образом, как считает В.В. Кузнецов [70], в акустически активной среде, которая может образовываться в литосфере под действием внешних напряжений, могут формироваться ударные волны (солитоны).

Субвертикальное направление зон деструкции в осадочном комплексе, как следов воздействия подобных ударных волн (солитонов, по мнению В.В. Кузнецова), находит свое объяснение в теории распространения ударных волн в неоднородных средах с неравномерным распределением плотности. В работе [54] на основе теоретических и экспериментальных исследований было показано, что при движении ударной волны ее интенсивность изменяется существенно неодинаково в разных направлениях. Быстрее всего ударная волна ослабляется и затухает в сторону увеличения плотности, а в сторону резкого уменьшения плотности, напротив, она ускоряется и усиливается. Ускорение ударной волны пропорционально корню квадратному из отношения плотностей среды в том месте, где она образуется, к плотности среды в том месте, где она выходит на свободную поверхность [54]. Это свойство ударных волн (солитонов) приводит к преобладающему субвертикальному направлению зон деструкции горных пород, которое соответствует направлению градиента плотности в осадочных субгоризонтальных отложениях. Благодаря этому же свойству однажды образовавшиеся в далеком геологическом прошлом субвертикальные зоны деструкции (СЗД), представляющие локализованные трубчатые разуплотненные образования, будут «притягивать» к себе ударные волны, возникающие в некоторой окрестности уже сформировавшейся СЗД. Ярko выраженный во времени и в пространстве этот механизм локальной самоорганизующейся системы взаимосвязанных сейсмотектонических, акустических, электромагнитных, физико-химических, гравитационных и, видимо, еще пока не изученных каких-то иных процессов формирует в конечном итоге такие геологические объекты как СЗД.

Геосолитонная природа механизма формирования СЗД и залежей углеводородов представляется достаточно оправданной, так как комплексный высокоэнергетический импульс обладает целым рядом свойств известного в нелинейной физике явления, названного *солитоном*.

4.8. Пространственные свойства субвертикальных зон деструкции и их связь с залежами углеводородов

Главная морфологическая особенность залежей углеводородов на большинстве месторождений Западной Сибири и большинстве других нефтегазоносных бассейнов мира заключается в чрезвычайно высокой степени локальности высокодебитных участков и мозаичном характере их пространственного распределения. Такая особенность несомненно не случайна, а обусловлена некоторой физико-геологической природой их образования. Разгадка генетического механизма образования локальных очагов высокодебитных зон представляется очень актуальной, поскольку природа их образования предопределяет как методологию поиска, разведки и разработки залежей УВ в целом, так и весь набор методов и технологий их надежного картирования и освоения.

Первые исследования по изучению пространственной геометрии, литологических и промысловых параметров мозаичных очагов высокодебитных скважин, выявлению их основных геолого-геофизических признаков и генетической природы были начаты в Западной Сибири в связи с проблемой малоразмерных залежей в баженовской свите [10, 21, 83, 84, 85].

При этом были установлены локальные вторичные изменения первично глинистых отложений с образованием большого числа трещин, ярко выраженными следами гидротермального и деструктивного метаморфизма, образованием вторичных минералов и нового типа пород, названного баженином [83, 88].

Оказалось, что поперечные размеры таких локальных очагов высокодебитных скважин часто не превышают нескольких сотен метров и отделены друг от друга непроницаемыми породами, сохранившими первичное строение глинистых осадков. При анализе сейсморазведочных материалов нами были установлены в районах этих очагов узкие субвертикальные столбообразные аномалии, характеризующиеся резким падением амплитуд отражений в подстилающих интервалах разреза и локальными малоразмерными положительными структурами в верхнеюрских отложениях [21]. Эти столбообразные геологические объекты и были на-

званы нами *субвертикальными зонами деструкции (СЗД)*.

Подробный сравнительный анализ временных сейсмических разрезов и промыслово-геологических данных по подавляющему большинству региональных и площадных сейсморазведочных работ Западной Сибири позволил сделать ряд выводов о закономерных связях между местоположениями очагов высокой концентрации СЗД и нефтегазоносностью. Степень доказательности отдельных ниже приведенных выводов и их практическая ценность различны, но все они заслуживают внимания и дальнейшего углубленного исследования.

1. Большинство газовых, газоконденсатных и нефтяных месторождений на севере Западной Сибири приурочено к очагам повышенной концентрации СЗД. В региональном плане выделяется линейно вытянутая полоса очагов СЗД на полуострове Ямал, протягивающаяся с северо-северо-запада на юго-юго-восток вдоль оси Нурминского мегавала и контролирующая следующие месторождения: Харасавейское, Крузенштерновское, Бованенковское, Нейтинское, Арктическое, Среднеямальское, Нулмуяхинское, Новопортовское. Далее, после перехода через южную часть Обской губы, четко прослеживается продолжение этой иногда ветвящейся, раздваивающейся и прерывистой лентовидной области очагов СЗД через месторождения Ныдинское, Медвежье, Юбилейное, Уренгойское, Добровольское, Западно-Таркосалинское, Айваседопурское, Етыпурское, Вынго-Яхинское, Вынгапурское, Тагринское, Варьеганское, Новоаганское, Новомолодежное и т.д.

2. Геохимический анализ состава газа на Бованенковском месторождении показал присутствие здесь гелия глубинного происхождения, а на Медвежьем – даже присутствие ртути, что является косвенным доказательством возможной вертикальной миграции флюидов по системам СЗД при геосолитонной дегазации из глубоких горизонтов литосферы. На сейсмических разрезах удастся проследить глубинные корни СЗД, уходящие в палеозойский фундамент. На основании геохимических данных можно предположить, что корни СЗД уходят значительно глубже, чем это удастся «увидеть» на временных сейсмических разрезах. Нелинейный геосолитонный характер дегазации Земли проявляется через систему чрезвычайно тонких импульсно-вихревых процессов, поэтому для надежного выявления геосолитонных каналов на больших глубинах Земли потребуются существенное повышение разрешающей способности геофизических методов. Наиболее крупные сгущения геосолитонных каналов фиксируются и стандартными технологиями, но при этом следует помнить, что огромное количество рассеянных тонких каналов остается не выявленными.

3. Закономерная корреляционная связь очагов высокой концентрации СЗД с положительными структурами первого, второго, третьего и четвертого порядков указывает на механизм структурообразования. Этот механизм состоит из совокупности сеймотектонических и физико-химических взаимосвязанных процессов с положительными обратными связями, усиливающими друг друга. Включение этого механизма, по-видимому, вызывается повторяющимися во времени, но сконцентрированными в определенных зонах геологического пространства геосолитонными импульсами Земли. Совокупность процессов, реализующих механизм вертикального структурообразования, состоит из ударных волн (горных ударов или землетрясений), интенсивного трещинообразования, дилатансионного разуплотнения, мгновенной ползучести геологического материала по системам трещин, диапиризма разуплотненных пород, электронной эмиссии при трещинообразовании, интенсивных экзотермических химических реакций с деструкцией органоминеральной матрицы пород, образования подвижных флюидов, теплового расширения в осевой части очага геосолитонного излучения, латеральной миграции наиболее подвижных флюидов к осевой наиболее разуплотненной части очага и т.п.

Описанный механизм формирования положительных структур сопровождается латеральным перераспределением подвижных флюидов, за счет чего рядом с активными СЗД могут образовываться отрицательные структурные формы. Заметим, что предложенная логическая цепь взаимосвязанных процессов отвечает механизму образования структур нагнетания, описанных В.В. Белоусовым [11].

4. Известный структурный метод поиска месторождений углеводородов, господствующий

щий в нефтяной геологии более 100 лет, полностью согласуется с предлагаемой геосолитонной концепцией, согласно которой в активных очагах геосолитонного излучения образуются СЗД, положительные структуры и залежи углеводородов. Анализ многих, так называемых неструктурных типов залежей, показывает, что они тоже в значительной степени связаны с геосолитонным механизмом, который не только формирует положительные структурные формы, но и создает зоны выклинивания и тектонического экрана. СЗД в этих случаях также контролируют местоположения залежей углеводородов, образующихся на наиболее крутых склонах структурных образований, в ядре которых действовал активный очаг геосолитонного излучения.

5. Степень вертикальной проницаемости по СЗД определяет сохранность залежей углеводородов и их фракционный состав. В Западной Сибири выделяется целый ряд месторождений, где в сводовой части наиболее высокоамплитудных структур отсутствуют залежи углеводородов, тогда как на соседних менее выразительных структурах имеются хорошие залежи нефти и газа. Анализ подобных ситуаций с привлечением сейсморазведочных материалов показал, что отсутствие залежей в наиболее высокоамплитудных структурах даже при наличии хороших коллекторов может быть обусловлено деструкцией покрышек в осевой части наиболее активных СЗД. В менее активных очагах, создающих меньшие по амплитуде положительные структуры, покрышки остались неразрушенными, что и обеспечило сохранность залежей. При достаточно высоком качестве сейсморазведочных материалов удастся определить степень деструкции покрышек и, следовательно, уверенно прогнозировать сохранность залежей углеводородов до разведочного бурения.

Классическим подтверждающим примером является сравнение высоты подъема СЗД на двух соседних месторождениях - Заполярном и Русском. Если на Заполярном месторождении активные СЗД достигают высоты подъема из фундамента до отложений верхней юры и прослеживаются в меловом разрезе лишь фрагментарно, то на Русском система ярких СЗД, называемая здесь разломом, проникает вверх по разрезу до четвертичных отложений. Эта сквозная система СЗД на Русской структуре свидетельствует о высокой вертикальной проницаемости, возможно, с выходом в атмосферу легких фракций. Следствием этой различной проницаемости СЗД является то, что Заполярное - одно из крупных газо-газоконденсатных месторождений, а на Русском месторождении отсутствуют не только легкие, но и средние фракции углеводородов, и стоит серьезная технологическая проблема добычи тяжелых, малоподвижных углеводородных масел. Очевидно, что на Русском месторождении, где очаги геосолитонного излучения и их следы в виде ярких СЗД имели одно из наиболее высокоэнергетических проявлений на севере Западной Сибири, произошла наиболее глубокая переработка органического вещества и удаление легких фракций по трещинам.

К сожалению, при обычно редкой системе сейсморазведочных профилей при 2D-сейсморазведке не всегда удастся попасть точно на локальную активную СЗД, по которой могли бы выйти легкие фракции УВ из месторождений. При постановке объемной сейсморазведки с высокой латеральной разрешенностью, точность прогнозирования характера насыщения существенно возрастает, так как по полученным материалам легко установить качество вертикальной проницаемости для каждой СЗД на всей исследованной территории.

4.9. Тепловые эффекты геосолитонных процессов вблизи СЗД, оказывающие влияние на климат и на генерацию углеводородов

По результатам сравнительного анализа данных термометрии глубоких скважин и местоположений СЗД, выделенных по сейсморазведке, на Бованенковском месторождении и вдоль цепи всего Нурминского мегавала отмечается аномальное понижение толщин мерзлоты за счет подъема ее подошвы на 150 м при средней толщине мерзлоты на соседних относительно погруженных блоках около 400 м. На сейсмических разрезах за пределами осевой части Нурминского мегавала отмечается резкое падение концентрации и размеров СЗД, уменьшение их диаметра и высоты проникновения из фундамента в мезозойский осадочный

комплекс. Есть все основания полагать, что суммарная энергетическая мощность потока геосолитонов существенно различается для осевой части Нурминского мегавала и для обрамляющих его погруженных областей. Активное геосолитонное излучение, как уже было описано выше, сопровождается структурообразованием Нурминского мегавала, выделением тепла и интенсивным нефтегазообразованием.

В зависимости от состава дегазирующих по СЗД флюидов возможны различные по знаку тепловые эффекты. Если в этом составе преобладает метан, то при расширении этого газа образуются локальные участки мозаичной термодинамической мерзлоты. Почти вся так называемая реликтовая мерзлота, вероятно, имеет такое термодинамическое происхождение и играет роль «пробки», закупорившей выходы метана в атмосферу. В районе Нурминского вала на Ямале отмечается обратный тепловой эффект. Возможно, это связано здесь с повышенным содержанием гелия и водорода, которые при расширении в этих условиях увеличивают свою температуру. Дело в том, что гелий и водород обладают отрицательным, а метан – положительным дроссельным эффектом при расширении. Результаты химического анализа подтвердили здесь повышенное содержание гелия.

Все эти свойства и предопределили главное местоположение газовых и газоконденсатных месторождений на Ямале. При этом общая конфигурация температурных изолиний для верхней части мезозойского разреза полностью согласуется с направлением оси Нурминского мегавала, пересекая почти под углом 70° широтную зональность в субарктических районах. Интересно, что анализ распределения растительного покрова на полуострове Ямал, по данным Л.И. Мельцер (сообщение на Международном симпозиуме по геоэкологии в пос. Ямбург в августе 1989 г.), установил тоже нарушение обычной климатической широтной зональности. Это нарушение проявилось в обилии аномально теплолюбивых видов именно вдоль той же самой осевой линии Нурминского мегавала. Оказалось, что эта аномальная особенность уже столетиями используется оленеводами Ямала в качестве основного маршрута перегона оленей на летние пастбища. Именно здесь вдоль осевой линии валов и максимальной концентрации СЗД сосредоточены наиболее благоприятные пастбища, и распространена редкая для Арктики кустарниковая растительность. Таким образом, с позиции предлагаемой геосолитонной концепции становится понятной глубинная природа сложившейся конфликтной ситуации между оленеводами и газовиками на полуострове Ямал в районе Нурминского мегавала.

Имеется достаточное количество фактов на Земле и на Солнце, свидетельствующих о контрастном механизме теплового регулирования при расширении газов с противоположным по знаку тепловым дроссельным эффектом. На Солнце, которое дегазирует водородом и гелием, температура в атмосфере увеличивается с 6000°C до нескольких миллионов. В горячих грифонах, бьющих на дне Тихого океана, на Курильских островах, в Исландии обнаружено тоже преобладание водорода. И, наоборот, над залежами метана в Западной Сибири и на шельфе Арктики обнаружены увеличенные мощности мерзлоты.

Инженерно-геологические исследования несущей устойчивости грунтов показали, что на Бованенковском месторождении картируется мозаичный и чрезвычайно изменчивый характер площадного распределения участков максимально неустойчивых грунтов (сообщение Е.Н. Мельникова на Международном симпозиуме по геоэкологии, пос. Ямбург, август 1989 г.). Проведенный нами анализ очагов СЗД по материалам сейсморазведки на Бованенковском месторождении также приводит к заключению о мозаичном характере площадного распределения очагов СЗД. Более того, в сводовой части Бованенковского месторождения на основе анализа скоростей сейсмических волн определены участки сквозных таликовых колодцев в многолетнемерзлых породах. Вероятно, водородно-гелиевая дегазация на Бованенковском месторождении имеет настолько большой положительный тепловой эффект, что способна существенно ослабить герметичные свойства мерзлых покрышек.

Можно выдвинуть гипотезу о том, что геосолитонная дегазация Земли способна существенно изменять не только распределение теплового поля в земной коре, но и приводить к существенным изменениям климата (к оледенениям и потеплениям), независимо от широт-

ного положения очагов. Современный ландшафтный феномен на полуострове Ямал вдоль Нурминского мегавала, вероятно, является лишь слабым проявлением тех грандиозных климатических вариаций, которые в недалеком геологическом и даже историческом прошлом происходили в Арктике и Субарктике. Геосолитонный механизм способен реализовать относительно высокую локальность как климатических теплых оазисов, так и очагов мощного оледенения.

Если геосолитонная гипотеза верна, то нет необходимости изменять относительное положение полюсов Земли и континентов, чтобы объяснить смену тропического и арктического климата. Например, отпадает искусственно натянутое массовое оледенение северного полушария от полюса до современной Италии, для ледников которого просто не хватает воды на Земле. Становятся вполне понятными различные по времени геохронологические оценки оледенения в Шотландии, в Скандинавии и в Российской Субарктике. Более правдоподобными становятся мифологические материалы о процветании культуры в Арктике и Гиперборее, где при существовании чередования полярных дней и ночей был умеренный климат. Возможно, что перед океанизацией земной коры и опусканием гигантской территории современного российского (арктического) шельфа термодинамика дегазирующих из мантии водорода и гелия привела к значительному потеплению в Арктике, где на богатых растительностью территориях до образования современных мелководных морей паслись большие стада мамонтов, овцебыков и диких лошадей. Кости этих трагически погибших животных находят сегодня на островах Северного Ледовитого океана в виде компактных отложений мощностью до 4 метров. Геологические события, вероятно, происходили с катастрофической скоростью. По выражению И.Н. Яницкого, «штилевой» режим течения геологических процессов был переключен на «катастрофический» режим [127, 128].

Прорыв в атмосферу ионизированного водорода совместно с большой массой обычных газов с положительным эффектом Джоуля-Томсона вполне способен образовать огромные новые массы воды (за счет объединения с кислородом воздуха) и почти мгновенное (по геологическим меркам) образования ледников. Возможно, что эти процессы происходят и сегодня на отдельных горных вершинах, генерирующих горные ледники, потопа и ледниковые сели.

Известный интерес представляют энергетические геосолитонные выходы по СЗД непосредственно в атмосферу на севере Западной Сибири. Оказалось, что одна из двух наиболее крупных аномальных областей по количеству туманных дней в году в Арктическом бассейне северного полушария по метеорологическим данным находится несколько северо-восточнее мыса Харасавей и Бованенковского месторождения (этот небольшой снос обусловлен господствующей розой ветров). Заметим, что вторая крупнейшая аномалия находится в районе Северного полюса Земли.

Физическая природа геосолитонного излучения такова, что над очагом СЗД преимущественно создаются временные локальные понижения гравитационного поля и поля атмосферного давления, а также повышенной тепловой и электромагнитной активности. Из-за локальных очагов пониженного давления над активными СЗД чаще, чем в других местах, рождаются циклоны, штормы. По данным И.Н. Яницкого, разрушительные тайфуны и торнадо рождаются чаще всего над сейсмотектонически активными разломами. При их рождении огромный энергетический импульс закрутки этих вихрей поступает, по-видимому, от геосолитонного импульса.

Для северных районов Западной Сибири участки проекций СЗД на дневную поверхность также следует рассматривать как потенциально аварийные при освоении месторождений углеводородов.

В периоды повышения сейсмотектонической активности следует ожидать увеличения мощности геосолитонных импульсов по СЗД и, следовательно, усиления процессов дегазации, локального растепления или дополнительного замораживания (в зависимости от знака дроссельного эффекта) многолетнемерзлых пород, пожарной опасности на потенциально аварийных участках над СЗД и генерации углеводородов.

Особо стоит рассмотреть очаги устойчиво повторяющихся антициклонов. В южном полушарии таким очагом является континентальный регион Восточной Антарктиды, где зафиксированы повышенные толщины льда, самые низкие температуры и самые высокие значения гравитационного поля Земли. В северном полушарии аналогичный очаг антициклонов сосредоточен в континентальной Гренландии, где повторяются все те же особенности, что и в Восточной Антарктиде.

Можно отметить аналогию и в местоположении устойчивых очагов повторяющихся циклонов: все они в Арктике и Антарктиде сосредоточены в окружающих континенты акваториях, тогда как очаги антициклонов – в районах наиболее высоких гор на континенте в Антарктиде и в Гренландии. Удивительно то, что высокие отметки рельефа в регионах антициклонов связаны с высокой мощностью льдов. Возникает вопрос о происхождении воды в очагах антициклонов, в атмосфере которых круглый год минимальная влажность.

У нас имеется гипотетическая концепция, объясняющая природу возникновения больших объемов воды в очагах антициклонов. По-видимому, эта вода имеет ювенильное, а не атмосферное происхождение. Образование ювенильной воды в больших объемах может быть обусловлено протонно-водородной дегазацией Земли. Из-за аномально высокой плотности протонного газа локальные очаги протонной дегазации проявляются в форме максимумов гравитационного поля и максимумов атмосферного давления. Об этом уже говорилось в главах по геосолитонной дегазации и по геофизическим полям. Но в контексте геосолитонной концепции формирования месторождений углеводородов все эти особенности геосолитонного механизма вновь проявляют себя, оказывая непосредственное влияние и на генерацию углеводорода, и на условия осадконакопления, и на тектоническую, и на энергетическую обстановку формирования ловушек.

4.10. Клиноформы, ачимовские отложения и геосолитонный механизм

Замечена важная закономерность в приуроченности характерных точек неокомских клиноформных отложений к полосовидным субмеридиональным областям повышенной концентрации СЗД. Оказалось, что точки наиболее резкого перехода от ундоформенной пологой части к более крутому склону клиноформ контролируются очагами ярких СЗД, создаваемых геосолитонным механизмом. Для понимания этой замеченной закономерности в рамках геосолитонной концепции предлагается следующая модель взаимосвязанных сейсмотектонических и седиментационных процессов:

- на восточном и западном региональных склонах неокомского морского дна, имевшего падение с востока на запад в восточной и с запада на восток в западной части Западно-Сибирского палеоморя, существовали узкие полосовидные области субмеридионального простиранья очагов активного геосолитонного излучения в нижнемеловое время над рифтогенными зонами в земной коре;
- местоположение этих активных очагов было предопределено геологической историей развития Западно-Сибирской плиты: они унаследуют, как правило, сейсмотектонически активные разломы предшествующих геологических эпох;
- клиноформные образования неокомского комплекса Западной Сибири обязаны своим происхождением повышенной геосолитонной активности в очагах СЗД в моменты седиментации нижнемеловых отложений;
- в локальных очагах палеоземлетрясений на неокомском палеодне морского бассейна значительная часть энергии геосолитонов затрачивалась на переотложение осадочного материала с образованием асимметричных клиноформ на более крутых палеосклонах локальных структур;
- в этих же локальных эпицентрах зарождались высокоэнергетические турбидитовые потоки и палеоштормы, энергия которых дополнительно затрачивалась на пересортировку фракционных компонент осадочного материала с образованием участков улучшенных первичных коллекторских свойств в ближайшей окрестности от активных

СЗД и с выносом легких глинистых фракций в более удаленные и более погруженные области, где отсутствовали активные геосолитонные источники в период осадконакопления. Так формировались ловушки и месторождения в ачимовских отложениях.

Таким образом, основными энергетическими источниками для формирования локальных литолого-стратиграфических ловушек в виде линзовидных и шнурковых залежей в неокомских отложениях Западной Сибири могли быть геосолитонные импульсные возмущения в виде землетрясений, горных ударов и штормов. Следы активных эпицентров неокомских палеоземлетрясений остались в виде ярких СЗД, для детального картирования которых успешно используется высокоразрешающая объемная сейсморазведка. Всё это подтверждено работами по методике 3D-сейсморазведки в Западной Сибири.

Следует напомнить, что ударные волны от палеоземлетрясений и горных ударов могут порождать не только деструкцию пород и локальное структурообразование, но и интенсифицируют процесс нефтегазообразования [99]. Энергия геосолитонов, проходивших по тем же СЗД в более позднее геологическое время, вплоть до современной эпохи расходовалась на образование малоамплитудных положительных структур, на дилатансионное трещинообразование с формированием дополнительного пустотного пространства, на заполнение этого пространства как образующимися при этом углеводородами, так и подвижными углеводородными флюидами из ближайшей окрестности данной активной СЗД.

Закономерная корреляционная связь высокодебитных участков углеводородов в форме палеоврезов, палеорусел и отдельных палеодепрессийных «карманов» отмечается с наличием в ближайшей их окрестности активных СЗД. Механизмы, обеспечивающие эту связь, видимо, те же самые, что и при формировании ловушек в клиноформных отложениях. Общим для них является геологическая одновременность активизации СЗД и осадконакопления. Локализованные энергетические источники в очагах СЗД обеспечивают рельефообразование локальных диапироподобных структурных форм, с вершины которых происходит сброс осадочного материала в ближайшие отрицательные структурные формы с одновременной сортировкой материалов по фракциям. В результате этих высокоэнергетических процессов в осевых частях ближайших палеоврезов, локальных депрессионных долин и отдельных «карманов» накапливается наиболее крупнозернистый осадочный материал с высоким коэффициентом проницаемости, так как более тонкодисперсный глинистый материал выносится на достаточно большое расстояние благодаря высокой энергии турбидитовых потоков, порождаемых палеоземлетрясениями и штормами в очагах СЗД.

Часто улучшение коллекторских свойств в подобных депрессионных ловушках происходит не столько за счет увеличения размеров фракций осадочного материала, сколько за счет многократного (имеются даже примеры тысячекратного) увеличения коэффициента проницаемости. Очевидно, что высокоэнергетический режим осадконакопления в окрестности СЗД обеспечивает значительный вынос легких фракций, цементирующих осадочные породы при последующем диа- и катагенезе осадков. Образно говоря, энергия геосолитонов в СЗД обеспечивает лучшую промывку осадков, что и приводит в конечном итоге к повышенной проницаемости.

При традиционной, сейсмостратиграфической интерпретации сейсмических разрезов обычно клиноформные сейсмофации на них интерпретируются как участки районов некомпенсированного осадконакопления, вызванные сносом осадочного материала с ближайших континентальных образований, окружающих мелководное море, либо клиноформы связывают с дельтовыми отложениями от рек вблизи впадения их в мелководные бассейны [Сеймо-стратиграфия, 98]. При геосолитонной интерпретации есть принципиальное отличие в геологических взглядах на интерпретацию. Учитывается не только осадконакопление, но и тектонические факторы. Можно считать, что в целом одним из важнейших недостатков сейсмо-стратиграфического направления интерпретации было сведение всех геологических процессов к механизмам осадконакопления. При этом локальные активные тектонические процессы не учитывались совершенно. В варианте геосолитонной интерпретации первостепенную роль играют локальные тектонические процессы. Поэтому сами клиноформы выделяются как

объекты, связанные с активными тектоническими геосолитонными процессами в любой точке осадочного бассейна, как на мелководье, так и в глубоководных частях. Классический сейсмостратиграфический подход, безусловно, имея свое основание для применения, чрезвычайно ограничен только в области прибрежно-морских отложений при некомпенсированном осадконакоплении, где действительно существует модель, приводящая к клиноформным образованиям. Для морских бассейнов с большим протяжением, для районов, удаленных от береговой линии, клиноформные отложения чаще всего связаны с тектоническими процессами.

4.11. Геосолитонное происхождение линейных кор выветривания в фундаменте и их нефтеперспективность

Определенная закономерная связь между ловушками углеводородов и СЗД была замечена при разведке и освоении залежей, связанных с линейной корой выветривания фундамента и базальными отложениями мезозойского осадочного комплекса Западной Сибири. Для залежей в коре выветривания характерно непосредственное совпадение с эпицентром СЗД, тогда как залежи в базальном комплексе часто оказываются смещенными в сторону ближайшей депрессионной ловушки. В последнем случае, очевидно, работает тот же механизм, что и при формировании залежей в палеоврезах и в депрессионных «карманах». В корях выветривания, по-видимому, залежи углеводородов образуются на одной вертикальной оси с СЗД и очагами нефтегазогенерации. Более того, собственно определение типа пород как коры выветривания требует существенного уточнения или даже изменения. Связано это с тем, что высокая степень деструкции горных пород в очагах СЗД обусловлена не столько физико-химическим выветриванием древних отложений в эпоху выхода их на дневную поверхность, сколько деструкцией погребенных пород в более поздние геологические эпохи при геосолитонных воздействиях по системам СЗД. Роль нефтематеринских пород при этом могут играть трансгрессивные комплексы мезозойских перекрывающих отложений, обогащенные органическими остатками.

Для образования углеводородов в геосолитонной концепции необходима встреча водородного потока с обогащенными углеродом отложениями. Водородный поток идет по СЗД из ядра Земли, а углерод может быть как абиогенного, так и биогенного происхождения. Таким образом, геосолитонная концепция образования углеводородов не отвергает идеи органической и неорганической теории, а, скорее, объединяет их и расширяет за счет повышения роли водорода.

Важный практический вывод из предложенной модели состоит в том, что путем экстраполяции СЗД (легко выделяемых на сейсмических разрезах в мезозойских отложениях) в нижнее полупространство можно прогнозировать высокодебитные участки и залежи в коре выветривания и даже в более глубоких отложениях фундамента, от которых при обычной сейсморазведке не удастся получить четких интерпретируемых сейсмостратиграфических картин. Примерами подобных месторождений в Западной Сибири являются нефтяные залежи в девонских деструктированных известняках на Новопортовском и Ханты-Мансийском месторождениях, ряд залежей в коре выветривания и деструктированных гранитно-гнейсовых образованиях в Урайском и Красноленинском нефтегазоносных районах, высокодебитные залежи нефти на Северо-Варьеганском месторождении и др.

Главная морфологическая особенность подобных залежей углеводородов - чрезвычайно высокая их локальность, которая обусловлена свойствами СЗД, как следами узких пучков геосолитонных импульсов. В традиционных геологических представлениях допускалась ошибочная модель, не учитывающая свойства пучков геосолитонов. Все попытки промышленного освоения, построенные на традиционных пластовых геологических моделях, закончились безуспешно на всех перечисленных выше месторождениях, прекращена промышленная разработка из-за слишком большого числа сухих и нерентабельных скважин. Новое геосолитонное понимание природы месторождений углеводородов в линейных корях выветри-

вания открывает широкие потенциальные возможности для освоения не только осадочных, но вулканических и изверженных пород фундамента.

Принципиально новое, весьма перспективное направление в поисках и разведке линейных кор выветривания в фундаменте связано с геосолитонным механизмом формирования месторождений. Классические линейные коры выветривания в геосолитонной концепции являются жильными ловушками, связанными с фундаментом и отложениями, подстилающими осадочный комплекс. Огромные перспективы этих ловушек вызваны тем, что глубина геосолитонных трубок в районах линейных кор выветривания может составлять несколько километров. Можно ожидать в этих локализованных в плане малоразмерных ловушках высокие притоки нефти и газа.

4.12. Оценка пространственных форм СЗД в Среднем Приобье

Новая геосолитонная концепция позволяет вернуться к разработке малоразмерных месторождений, проводя мозаичное кустовое бурение только в очагах детально закартированных СЗД.

Преобладающая пространственная форма СЗД имеет вид узких трубок с размытыми боковыми границами, что удалось установить с помощью специальных наблюдений методом высокоразрешающей объемной сейсморазведки (ВОС). По результатам ВОС на Приобском месторождении в центральной части Западной Сибири были определены некоторые геометрические свойства и закономерности пространственного распределения систем СЗД. Величина латеральной разрешающей способности при использовании метода ВОС составляла 50 м, что позволило обеспечить надежное выявление как отдельных СЗД с диаметром до 100 м, так и изучить внутреннюю структуру полей повышенной концентрации систем СЗД. Такая высокая пространственная разрешенность была получена благодаря исключительно благоприятным поверхностным сейсмогеологическим условиям в пойме реки Оби, что обеспечило очень высокое соотношение сигнал/помеха (более 10) на высоких частотах (максимум амплитудного спектра удалось поднять до 60 Гц для отраженных волн от глубин до 3000 м) и позволило сократить радиус зоны Френеля (с помощью продолжения волнового поля в нижнее полупространство на высоких частотах) до 50 м.

Во-первых, оказалось, что даже на площадях, удаленных от активных сейсмотектонических зон и разломов, четко фиксируются как отдельные СЗД, так и целые «рои» СЗД с переменной их концентрацией, проникающие из прифундаментной части геологического разреза вверх в мезо-кайнозойский осадочный комплекс на разные глубины в различных точках. По мере приближения от спокойных к активным сейсмотектоническим зонам происходит увеличение диаметра, высоты подъема и концентрации СЗД. На наиболее активных современных сейсмотектонических участках наблюдается подъем СЗД до самых верхних отложений разреза и унаследованность структурных форм по всем отражающим горизонтам.

Во-вторых, выявились определенные закономерности в конфигурации контуров и поперечных размеров СЗД в горизонтальных сечениях. На рис. 15

приведена карта горизонтальных сечений СЗД в интервале верхнеюрских отложений на одном из участков Приобского месторождения. На этой карте показаны очаги максимального разуплотнения горных пород, соответствующие осевым частям СЗД и области компенсирующего уплотнения, заполняющие пространство в промежутках между СЗД.

Общая картина на рис. 15 напоминает внешне картину «звездного неба», имеющую фрактальную структуру рассеянных скоплений звезд. Каждая СЗД, независимо от ее размера, может представлять какой-либо практический интерес в настоящем или будущем. Учитывая динамику и общие тенденции эволюции системы СЗД, можно ожидать, что практически любая из геосолитонных трубок может развиваться в катастрофически быстром режиме. И все-таки еще предстоит установить закономерности и характерные свойства эволюции систем геосолитонных трубок и их взаимодействие с залежами углеводородов. Пока возможны лишь предварительные и достаточно осторожные прогнозы.

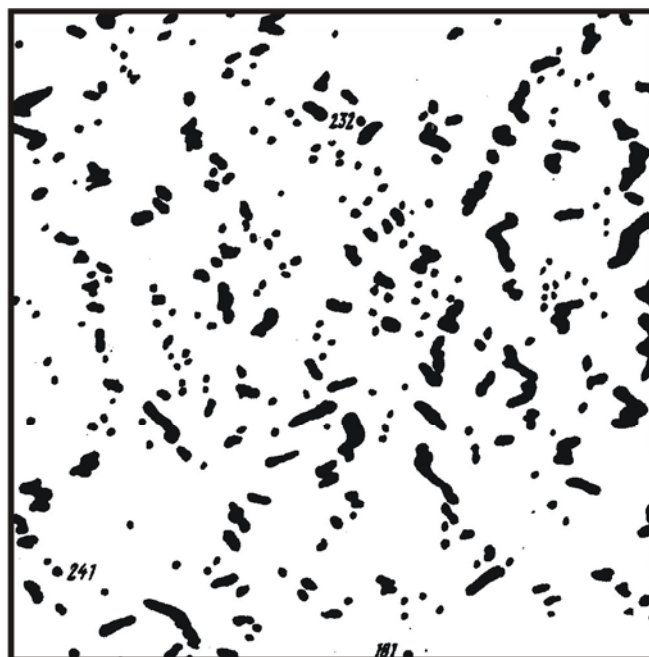


Рис.15. Карта горизонтальных сечений СЗД
в верхнеюрском интервале разреза
на одном из участков Приобского месторождения
(цифрами обозначены номера скважин)

Проведенные расчеты на исследованной территории Приобского месторождения показали, что суммарная площадь горизонтальных сечений СЗД (в верхнеюрском интервале разреза) от всей площади исследований составляет 9%. Таким образом, площадь относительно уплотненных участков, на которых отсутствуют СЗД, превышает 90%, и соотношение площадей между зонами разуплотнения в СЗД и уплотненными участками равно 1:10. Эта величина может служить оценкой вероятности случайного попадания разведочной или эксплуатационной скважины непосредственно в «трубку» СЗД на Приобской площади в юрском интервале разреза. Для более мелких интервалов геологического разреза эта вероятность становится еще меньше, так как количество СЗД и их диаметры убывают снизу вверх по разрезу от фундамента к верхним горизонтам. Отсюда становится понятным, почему на этапах поиска и разведки месторождений в Среднем Приобье попадание разведочных скважин непосредственно в СЗД весьма маловероятно, тогда как при разбуривании эксплуатационных скважин, число которых может превышать несколько сот на одном месторождении, число уникальных скважин, попадающих в СЗД, может быть уже значительным. Такими уникальными скважинами могут быть аварийные или аномально высокодебитные скважины.

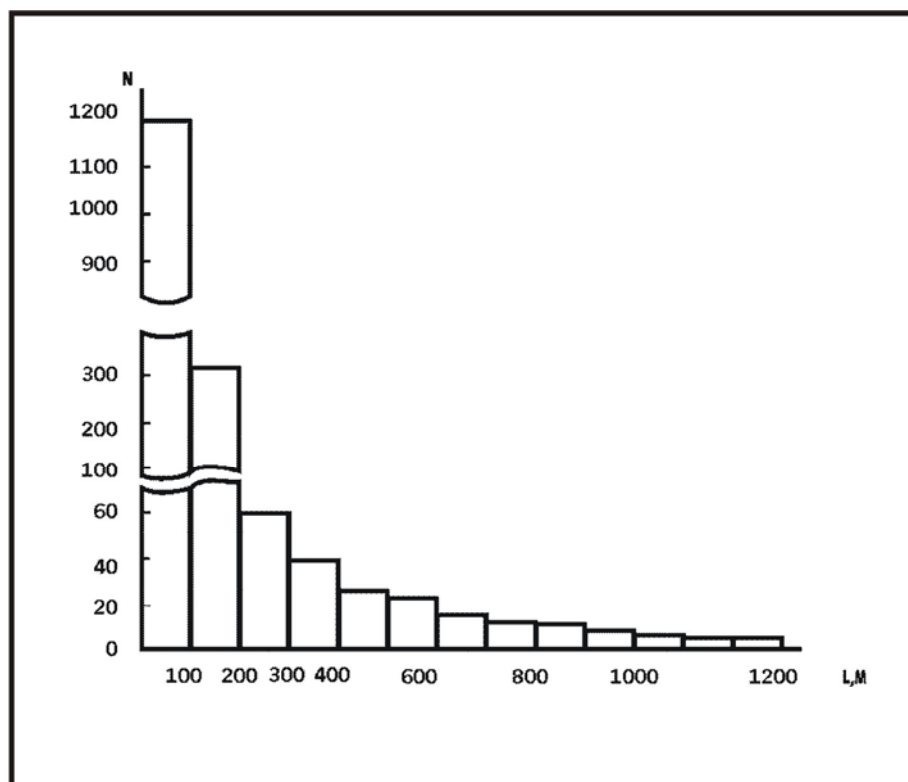


Рис.16. Гистограмма линейных размеров горизонтальных сечений СЗД на Приобском месторождении

В-третьих, была построена гистограмма поперечных размеров горизонтальных сечений СЗД на Приобской площади (рис. 16), имеющая ярко выраженный гиперболический вид. Максимальное число СЗД имеет диаметр на пределе латеральной разрешенности, то есть порядка 100 м. Таких СЗД оказалось около 1200. Число СЗД с диаметром до 300, 500, 1000 и 1300 м на исследованной площади составило 60, 25, 10 и 5 соответственно. На каждом отдельном сейсморазведочном профиле многие СЗД можно легко принять за разлом, трассирование которого от профиля к профилю (расстояние между последними чаще всего на практике превышает 1-2 км) приводит к ошибочным картам тектонических нарушений. Из проведенных исследований на Приобской площади следует, что протяженные линейные нарушения (разломы) в аналогичных геологических условиях в основном ошибочны и обусловлены слишком редкой сетью наблюдений, неадекватной пространственным параметрам реальных геологических объектов. Ранее было предложено называть этот артефакт пространственным эйлиас-эффектом [18], который возникает всякий раз, когда расстояние между сейсморазведочными профилями и/или разведочными скважинами превышает половину среднего размера реальных геологических объектов типа СЗД или структурных форм. Заметим, пространственный эйлиас-эффект является одной из главных причин значительных несовпадений промыслово-геологических моделей месторождений нефти и газа, передаваемых в разработку, с теми моделями, которые получаются после разбуривания месторождений эксплуатационной сеткой скважин. Цена таких ошибок оказывается особенно велика на сложных месторождениях, имеющих мозаичную структуру запасов углеводородов. Чтобы избежать значительных финансовых потерь из-за подобных ошибочных промыслово-геологических моделей, в мировой практике все чаще до ввода месторождений в разработку ставятся специальные детализационные работы методом объемной сейсморазведки, гарантирующие от ошибок, связанных с пространственным эйлиас-эффектом.

В-четвертых, на Приобском месторождении выявлена четкая закономерность по розам-диаграммам направленности азимутов простирания линейных элементов горизонтальных

сечений СЗД:

- преобладают два главных азимута - 300° и 58° , что свидетельствует о геодинамической природе зарождения всей системы СЗД (рис. 17). Вся территория исследований была разбита на четыре участка, в каждом из которых оказались аналогичные розы-диаграммы направленности азимутов простираения элементов горизонтальных сечений с небольшим разбросом, не превышающим: $\pm 3^\circ$. По гистограмме (рис. 18) частоты различных конфигураций горизонтальных сечений СЗД было установлено явное преобладание узких изометричных в плане трубок (более 1200), далее по мере уменьшения частоты встречаемости идут короткие линейные с соотношением полуосей не более чем 3:1 (около 150), двухзвенные (около 100), трехзвенные (около 70), четырехзвенные (30), многозвенные (25). Замечено, что даже в тех редких случаях, когда были выявлены достаточно протяженные связные горизонтальные сечения СЗД, они, как правило, представляли многозвенные ломаные цепи, звенья которых ориентированы по двум основным азимутам простираения.

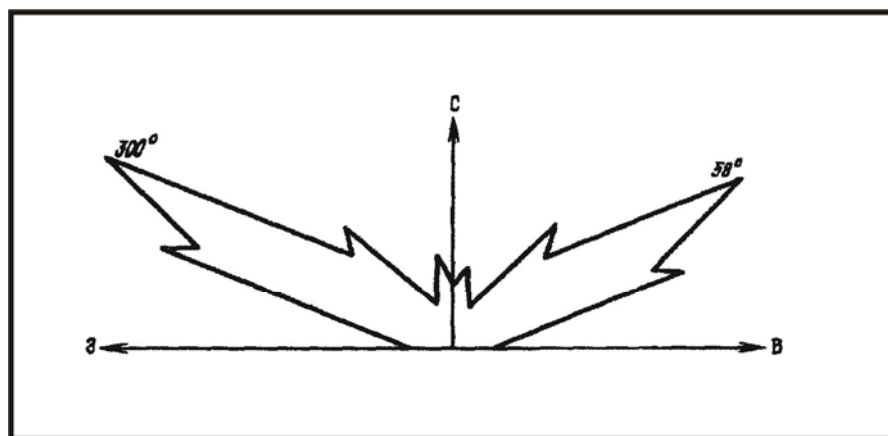


Рис.17. Роза-диаграмма направленности азимутов простираения горизонтальных сечений СЗД на Приобском месторождении

Полученные результаты детальных исследований параметров СЗД на Приобской площади заслуживают обсуждения и обобщения. Важно подчеркнуть, что для условий Западной Сибири район Среднего Приобья – один из самых благоприятных для проведения наиболее высокоточных сейсморазведочных исследований. В более северных районах Западной Сибири происходит ухудшение акустической прозрачности верхней части разреза, что существенно снижает возможности высокоточных исследований особенностей геологического разреза. Появление мозаичных включений многолетнемерзлых пород затрудняет надежное определение параметров таких малоразмерных геологических объектов, какими являются СЗД. Поэтому выявленные закономерности их свойств на Приобском месторождении вполне обоснованно можно обобщить на большую часть Западной Сибири.

Однако площадь исследований на Приобском месторождении расположена вдали от ярко выраженных линейных рифтовых зон или региональных крупных разломов, которые вносят, несомненно, свой вклад в пространственных рисунках распределения геосолитонных трубок. Но удаленность от главных рифтовых зон и дизъюнктивных геологических элементов Приобского месторождения открывает большие нефтегазовые перспективы подобного «рассеянного» характера систем СЗД.

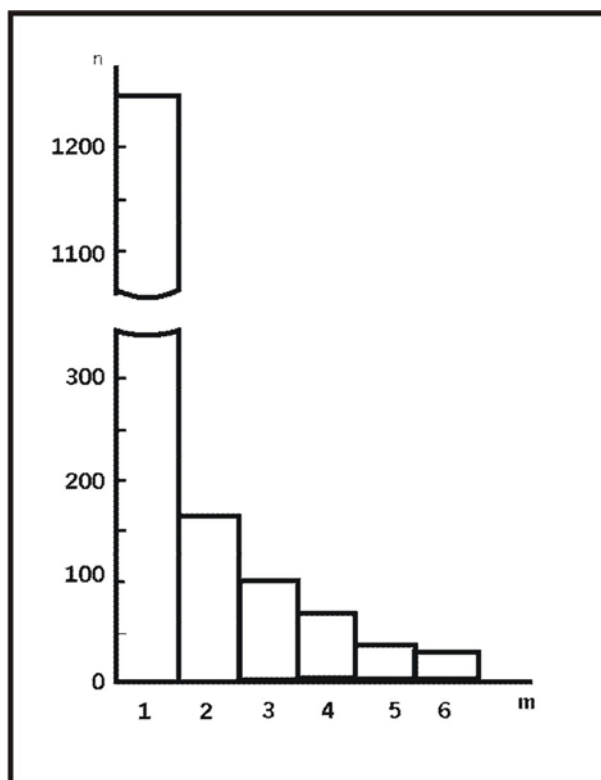


Рис.18. частота встречаемости различных конфигураций горизонтальных сечений СЗД на изученном участке Приобского месторождения:

- 1 - узкие изометричные в плане;
- 2 - эллиптические с соотношением полуосей более 3:1;
- 3 - двухзвенные V-образные;
- 4 - трехзвенные Z-образные;
- 5 - четырехзвенные W-образные;
- 6 - многозвенные с числом линейных звеньев более четырех.

Следовательно, поиск и разведка малоразмерных в горизонтальном сечении объектов приобретает смысл. При этом только повышаются требования к точности и разрешенности геофизических методов, используемых для картирования геосолитонных объектов.

Новыми элементами геологического строения нефтегазоносного разреза, вносящими принципиальные изменения в промыслово-геологические модели месторождений Западной Сибири, являются системы СЗД. Если в традиционных представлениях ранее господствовали модели сплошной геолого-геофизической среды при изучении процессов формирования и освоения залежей углеводородов, то теперь при появлении понятия о СЗД на передний план выдвигается *дискретная геолого-геофизическая среда*. Высокая степень локальности свойств среды, насыщенной системами СЗД, создает совершенно иные исходные условия и предпосылки для разведки и разработки месторождений углеводородов, промыслово-геологические параметры которых тоже обладают существенно более дискретными коллекторскими свойствами и дискретно-мозаичной нефтегазоотдачей. В частности, практически все известные методы вторичных и третичных воздействий на нефтегазонасыщенный пласт построены на представлениях о модели сплошной среды продуктивного пласта и становятся неэффективными в дискретных промыслово-геологических моделях.

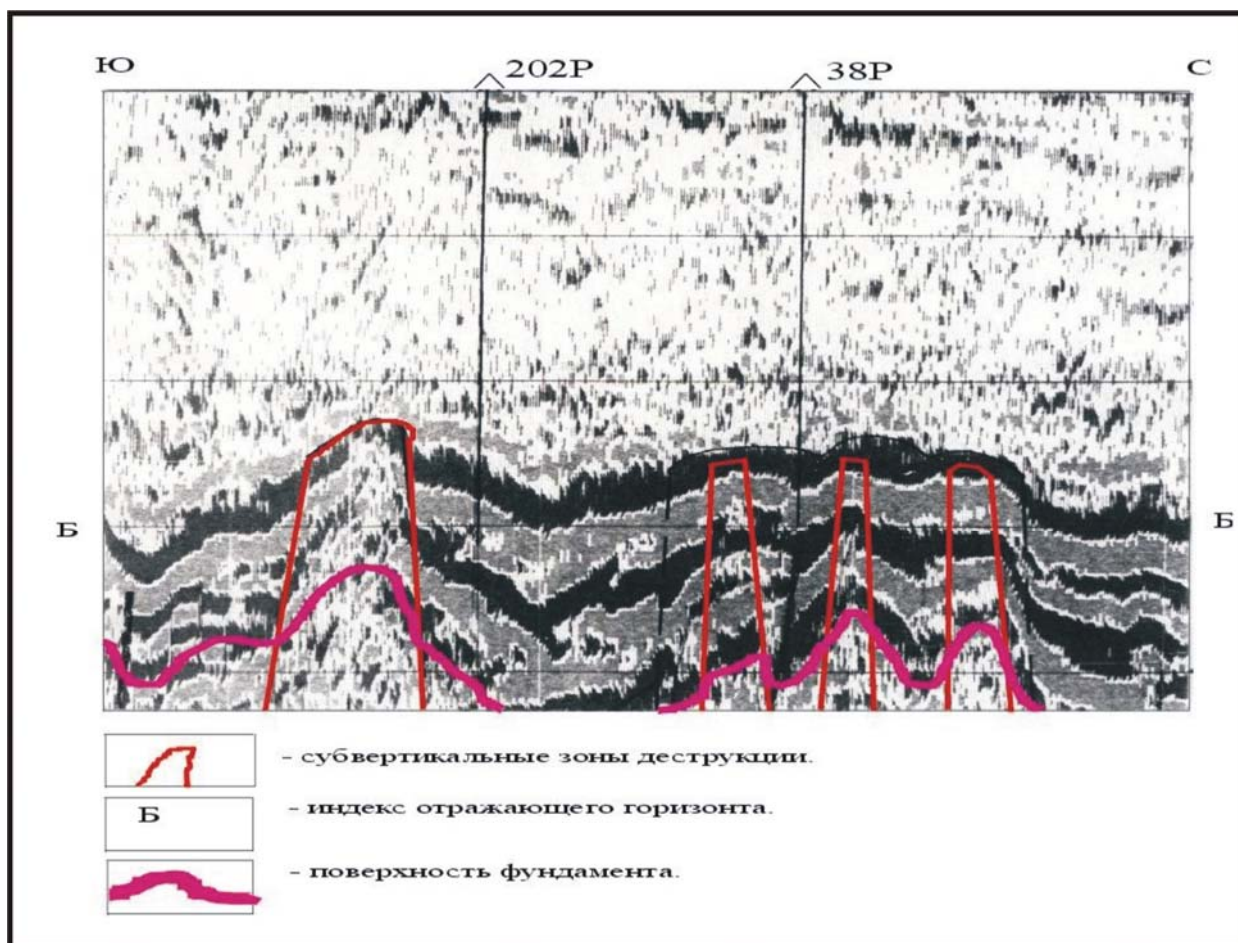


Рис. 19. Фрагмент временного разреза с субвертикальными зонами деструкции (Красноленинский свод)

На рис. 19 приведен фрагмент временного сейсморазведочного разреза на Красноленинском своде (Западная Сибирь), на котором ярко выражены СЗД, характер волнового поля и морфология структурных форм в интервале юрских отложений. Для СЗД вполне естественным является давно известное свойство твердых материалов терять свою прочность под действием многократно приложенного нагружения.

Для обозначения этого свойства в физике сплошных сред использовался термин, свойственный скорее живой природе, - усталость. В дискретной модели СЗД это вполне естественный процесс деструкции горных пород, который может приводить как к аварийным ситуациям на промысле, так и к увеличению нефтеотдачи. Известно, что увеличение дебита нефти наблюдалось при землетрясениях, при колебаниях грунтов, вызванных движением железнодорожного состава, и подземных взрывах на территории нефтепромыслов. Неоднородная дискретная среда энергонасыщена в областях СЗД, что проявляется здесь в виде высокой акустической и электромагнитной эмиссии даже при слабых спусковых воздействиях из внешней среды. Горные породы в областях СЗД находятся все время в квазистатическом состоянии освоения динамической энергии Земли и поступающей в них массы вещества. Этот процесс освоения энергии и массы вещества носит элементы самоорганизации и, по мнению М.А. Садовского, сближает геофизику с биологией [46].

Процесс самоорганизации с уменьшением энтропии в открытых системах может протекать только за счет подтока внешней энергии. Источником такой энергии может служить энергия геодинамического поля Земли, как излучаемая из глубинных сфер планеты, так и перерабатываемая из внешних космических возмущений. Воздействие геодинамических солитонов на геологическую среду локализуется в аномальных областях СЗД через самооргани-

зующуюся систему механизмов с положительной обратной связью их друг с другом, что, в конечном счете, и приводит к уменьшению энтропии и формированию месторождений полезных ископаемых.

4.13. Геосолитонный механизм формирования ловушек углеводородов

Предлагаемый *геосолитонный механизм формирования сложнопостроенных ловушек углеводородов* следует рассматривать как один из возможных генетических вариантов, с помощью которого в настоящее время удастся построить непротиворечивую геологическую концепцию с целью поиска, разведки и разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата, контролируемых системой субвертикальных зон деструкции (СЗД).

Ключевым звеном геосолитонного механизма предполагается взаимодействие и взаимопревращение геофизических полей Земли с веществом геологической среды. Выдвигается гипотеза о существовании геодинамических солитонов, представляющих высшую квантовую форму организации геофизических полей, и о СЗД как о следах взаимодействия этого поля с геологическим веществом.

Понятие о *солитоне* как одном из высокоорганизованных состояний поля появилось в физике сравнительно недавно, но уже достаточно подробно описано в научной и популярной литературе [75, 106].

Наименее изученными в физике оказались солитоны в нелинейной твердой среде, представляющие первостепенный интерес в геотектонике и теории формирования СЗД. Возникновение солитонов в геологической среде следует связывать с принципиальной нелинейностью геологической среды и явлениями, происходящими в очагах землетрясений [46, 70]. Существование солитонов находит строгое обоснование в математической физике. Главная особенность решения нелинейных дифференциальных уравнений: все они имеют специальные частные решения - солитоны, локализованные в пространстве и во времени. Следует ясно представлять, что в процессах, описываемых линейными дифференциальными уравнениями, нет места никаким солитонам, но как только физические процессы становятся нелинейными, так сразу же появляются эти частицеподобные волны - солитоны.

В реальном дискретном нелинейном геологическом пространстве Земли существование *геосолитонов* однозначно вытекает из самой нелинейной природы физических процессов. В очагах повышенной физической неоднородности глубинных геологических горизонтов можно ожидать наиболее яркое проявление процессов, описываемых нелинейными дифференциальными уравнениями, и, следовательно, рождение и существование геосолитонов. Поскольку СЗД сами по себе являются локальными очагами повышенной неоднородности геологической среды, то именно в них наиболее вероятно рождение геосолитонов, энергия которых может дополнительно возрасти за счет внутренней энергонасыщенности среды. Взаимодействие геосолитонов с геологической средой будет, в свою очередь, увеличивать локальные аномальные свойства СЗД. В результате геосолитонный механизм проявляется как самоорганизующий механизм в геологическом пространстве.

Таким образом, СЗД в разное время являются как следами проявления геодинамических воздействий, так и очагами зарождения новых геосолитонов. Совмещение этих свойств придает всей системе СЗД определенную функциональную нагрузку в геологическом теле Земли. Возможно, что система СЗД обеспечивает устойчивое существование планеты, поскольку она выполняет функцию органа, улавливающего внешнюю энергию, накапливающего ее до определенных пределов и излучающего излишки энергии во внешнее пространство в виде геосолитонов. Без ритмичной работы подобной системы «клапанов», излучающих излишки накопленной энергии планеты, следовало бы ожидать рождение катастрофических взрывных солитонов, способных разрушить планету.

Наиболее ярко геосолитонный механизм излучения внутренней энергии Земли проявляется в форме землетрясений. По мнению В.В. Кузнецова, землетрясения представляют собой выход солитона на свободную поверхность [70]. Имеется целый ряд косвенных признаков

геосолитонного механизма землетрясений.

Во-первых, рождение в океанах высокоэнергетических волн цунами, общепризнанных как результат действия океанических солитонов в гидросфере, всегда связано с землетрясением на дне океана [106]. Поэтому логичным было бы допустить, что энергетический импульс, вышедший из литосферы и породивший океанический солитон, который, в свою очередь, явился причиной волны цунами, уже имел форму поля в виде солитона.

Во-вторых, как каждое мелкофокусное, так и глубокофокусное землетрясения всегда имеют один локальный глубинный фокус, что также свидетельствует в пользу солитонной природы поля, отличающейся принципиальной локальностью уединенной волны.

В-третьих, локальный очаг концентрации катастрофических разрушений на поверхности Земли, называемый эпицентром землетрясения, свидетельствует об острой направленности пучка геодинамического излучения, что также указывает на солитонную форму ударной волны.

В целом механизм землетрясения или горного удара по своим внешним проявлениям аналогичен излучению узкого пучка лазера, направленного по линии градиента плотности горных пород. Проблема выяснения механизма землетрясений и горных ударов относится, таким образом, не только к области сейсмологии и горной механики, но и представляет фундаментальную проблему для природы образования СЗД и месторождений полезных ископаемых, контролируемых очагами СЗД. По мнению Ф. Стейси [102], нужно отказаться от традиционного предположения, что движения в очаге землетрясения представляют собой просто скольжение с трением по поверхности разрыва. На больших глубинах (более 300 м, по мнению Ф. Стейси) касательные напряжения приводят к деформации ползучести в локальных участках до того, как станет возможным скольжение с трением по имеющемуся разлому. Очаги локальной ползучести горных пород превращаются в ослабленные зоны, в которых концентрация деформаций идет с ускорением и увеличивает скорость деструкции до катастрофических величин. Как правило, в этих очагах активизируются физико-химические процессы, а на больших глубинах происходит дегидратация с образованием серпентинита и увеличением температуры. По мере ускорения ползучести в локальном очаге деформация ползучести все больше будет концентрироваться, и окончательная зона катастрофической потери устойчивости может быть намного уже 1 м [102]. Предложенный Ф. Стейси механизм образования локальных очагов катастрофических деструкции в основных чертах соответствует механизму зарождения геосолитона и формирования СЗД. В осадочных породах, насыщенных водой, в локальных СЗД в результате разуплотнения дополнительно увеличивается «смазка» горных пород за счет притока жидкости, и тем самым снижается коэффициент трения. При последующих сеймотектонических воздействиях образовавшиеся ранее локальные очаги повышенной ползучести, приуроченные к СЗД, первыми реагируют на возникающие напряжения, трансформируя геодинамическую энергию Земли в физико-химическую энергию процессов в наиболее активных участках внутри СЗД.

При частом повторении геосолитонного излучения некоторые СЗД на определенной зрелой фазе своей эволюции могут превращаться в субвертикальные каналы для выхода на дневную поверхность различных типов глубинного вещества. Это могут быть легкие подвижные газы и жидкости. В наиболее тектонически активных территориях СЗД могут превратиться в каналы для вулканического субстрата. Ярким подтверждением работы описанного геосолитонного механизма на континентальных окраинах и в срединных океанических хребтах является известная корреляционная связь между очагами землетрясений и вулканов.

В целом прослеживается высокая корреляционная связь очагов геосолитонного излучения со многими геологическими и природными процессами и явлениями. Предлагаемая геосолитонная концепция не противоречит большинству накопленных фактических наблюдений и согласуется со многими теоретическими построениями в широкой сфере различных научных направлений. Вместе с тем она позволяет лучше понять фундаментальную связь между такими, на первый взгляд, далекими друг от друга, природными явлениями, как землетрясения, горные удары, вулканизм, цунами, структурообразование, вертикальная мигра-

ция флюидов, формирование углеводородных и рудных месторождений, повышенная аварийность промышленных сооружений на определенных локальных участках. Кроме того, повышенный уровень геосолитонного излучения, по-видимому, оказывает воздействие и на биологические системы, включая и человека.

Геосолитонный механизм приводит к единству природных процессов формирования различных типов полезных ископаемых. В нефтегазоносных провинциях при наличии нефтематеринских пород, надежных покрышек и коллекторов (первичных или вторичных) в очагах геосолитонного излучения образуются многопластовые месторождения углеводородов. В рудных районах - жильные месторождения золота и полиметаллов, в районах кимберлитовых трубок (представляющих, по-видимому, определенный тип СЗД) - месторождения алмазов, в вулканических районах - геотермальные, геохимические и бальнеологические источники. На подобие образования нефтяных и рудных месторождений еще в 1967 г. обратил внимание Г.Л. Поспелов [94], идеи которого в рамках геосолитонной концепции находят дальнейшее развитие.

Следует обратить внимание на важный практический вывод, следующий из геосолитонной концепции, объединяющей механизмы формирования различных типов полезных ископаемых. Сущность этого вывода сводится к принципиально новому подходу к поиску полезных ископаемых, отвергающему традиционный узковедомственный метод поиска каких-либо конкретных типов месторождений. Такой подход существенно расширяет географические территории для геологоразведочных работ, поскольку снижает риск экономических потерь. Например, при проверке бурением перспективных на нефть и газ структур, контролируемых СЗД, вместо ожидаемых притоков углеводородов могут быть получены высокие дебиты минерализованных или гидротермальных вод. Последние могут быть использованы как бальнеологические, химические или энергетические источники для промышленных и лечебных целей. Детальные карты очагов СЗД, полученные при геологоразведочных работах с целью выявления полезных ископаемых, целесообразно в дальнейшем использовать при промышленном и гражданском строительстве, а также при строительстве транспортных магистралей и экологически опасных производственных комплексов. Очаги активного геосолитонного излучения в окрестности СЗД могут представлять потенциально аварийные и экологически вредные локальные районы. На территории таких районов следует избегать строительства промышленных объектов, геосолитонное разрушение которых может привести к катастрофическим последствиям.

Формы проявления геосолитонного механизма на дневной поверхности могут быть различными и остаются пока слабо изученными. Однако некоторые из таких проявлений можно с уверенностью прогнозировать, исходя непосредственно из физической природы этого явления. Одна из таких форм связана с вариациями гравитационного поля и соответствующими этим вариациям локальными изменениями формы геоида. На Земле известны примеры очень крупных отклонений уровня Мирового океана от формы сфероида в локальных областях гравитационного минимума или максимума. В частности, амплитуда перепада рельефа геоида между поднятием уровня океана около Новой Гвинеи и впадиной вблизи Мальдивских островов, лежащих на одной широте, равна 180 м. Уменьшение значений гравитационного поля тотчас же вызывает повышение уровня Мирового океана или уровня грунтовых вод на суше. Следовательно, прохождение геосолитона, разуплотняющего породы в узкой субвертикальной трубке высотой в несколько километров, должно вызывать уменьшение значений гравитационного поля над СЗД и соответствующий подъем уровня воды в океане или на суше. В сейсмологии подъем уровня грунтовых вод часто используется в качестве предвестника надвигающегося землетрясения. Механизм, объясняющий эту связь, вполне понятен в рамках геосолитонной концепции. На самом большом плоском участке суши на Земле, каким является Западно-Сибирская низменность, этот механизм проявляется не столько в форме землетрясений, магнитуда которых здесь редко превышает 4 балла по шкале Рихтера, сколько в вариациях подъема уровня вод в реках, озерах и заболоченных участках.

Вариации формы геоида на всей Западной Сибири являются, по-видимому, одной из ос-

новных причин периодического общего подъема уровня рек здесь каждые 11-12 лет. Можно предполагать, что эта периодичность обусловлена общей геосолитонной активностью Земли, вызываемой 11-12-летним циклом активного Солнца. Н.А. Мернер, изучая изменения формы геоида и взаимодействие многих геофизических факторов, заметил влияние внешних сил тяготения, включая сюда и солнечную систему, на вариации отдельных участков геоида [79]. Проявление существенно более локальных во времени и пространстве вариаций гравитационного поля и форм геоида следует связывать с очагами СЗД и геосолитонным излучением в этих очагах. В Западной Сибири известны крупные верховые озера, располагающиеся в зонах локальных гравитационных минимумов над очагами СЗД. Наиболее яркий пример - озеро Саянское, расположенное над крупнейшим Саянским месторождением нефти, приуроченным к одному из активных очагов геосолитонного излучения. Геодинамическая активность на этом месторождении проявляется сегодня в форме разрывов колонн сотен эксплуатационных скважин над активными СЗД.

Геосолитонный механизм, контролирующий распределение аномалий гравитационного поля, позволяет, наконец, разрешить еще один хорошо известный парадокс в высокоточной гравиразведке нефтяных и газовых месторождений. Суть парадокса заключается в том, что расчеты аномальных гравитационных эффектов от залежей углеводорода с целью объяснения хорошо известной на практике приуроченности залежей к гравитационным минимумам показали, что эти эффекты составляют лишь малую долю от истинных аномалий. Если принять геосолитонную концепцию, согласно которой гравитационный минимум над СЗД обусловлен разуплотнением многокилометровой толщи горных пород, то расчеты вполне согласуются с реальными аномалиями, достигающими на отдельных месторождениях в Западной Сибири нескольких десятков миллигал. Формирование залежей углеводородов на тех же участках СЗД - лишь один из многих вторичных эффектов, вызванных геосолитонными излучениями.

Не только в вариациях гравитационного поля и формы геоида проявляется действие геосолитонного механизма вблизи дневной поверхности. Давно в геофизике замечена корреляционная связь между гравитационным и геомагнитным полями. Быстрые вариации геомагнитного поля, легко регистрируемые и поэтому хорошо известные, вследствие этой корреляционной связи, по-видимому, сопровождаются соответствующими быстрыми вариациями гравитационного поля, регистрация которых затруднена. Высокочувствительная к геофизическим полям биосфера способна, видимо, реагировать на вариации полей, и здесь открываются широкие возможности для детального картирования очагов активного геосолитонного излучения по картам ландшафтов. Заметим, что на ранней стадии развития геологоразведочных работ широко использовался геоботанический метод, обоснование которого в рамках геосолитонной концепции становится более весомым, чем в прежнем чисто геохимическом подходе.

Предлагаемая геосолитонная концепция во многих чертах близка с концепцией короткоживущих подкоровых локальных возмущений (КПЛВ), предложенной Э. Бородзичем и П. Безпрозванным и популярно изложенной С. Морозовым [80]. С определенной уверенностью даже можно полагать, что КПЛВ представляет собой одну из форм проявления геосолитонного механизма, а накопленные фактические наблюдения по этим геодинамическим возмущениям следует отнести к числу аргументов, подтверждающих геосолитонную концепцию. Имеется целый ряд независимых, близких по содержанию и, следовательно, воспроизводимых разными исследователями фактических наблюдений. Например, С. Морозов указывает на факты существования цепочек облаков над разломами в земной коре, которые трассируют геологические структуры под километровыми толщами осадочных пород, а иногда и морской воды. То, что цепочки облаков имеют дискретную структуру, вполне согласуется с дискретной структурой цепочек СЗД над сейсмостектоническими разломами в земной коре. Подобная структура была нами установлена для цепочки локальных СЗД вдоль Нурминского мегавала на полуострове Ямал. Неустойчивые атмосферные явления, проявляющиеся часто в виде цепочек неожиданно возникающих туманов и облаков вдоль той же оси Нурминского

мегавала, создают опасные ситуации для полярной авиации при работе по этой трассе. Эти факты были нами установлены независимо от опубликованных материалов С. Морозова.

В обеих концепциях одним из основных механизмов воздействия на атмосферные явления признается вариация гравитационного поля. С. Морозов указывает на факт «зависания» облаков над разломами даже при ветре. В геосолитонной концепции максимальные флуктуации силы тяжести у поверхности Земли прогнозируются над осевой линией СЗД и представляют чрезвычайно локальные области. Уменьшение силы тяжести в узком вертикальном атмосферном столбе над этой локальной областью мгновенно вызывает резкий подъем аэрозолей и пылинок в верхние слои атмосферы. При превышении некоторой скорости этого подъема процесс всегда сопровождается образованием вихря, сила закрутки которого связана с энергией геосолитона, вышедшего из литосферы. По мнению И.Н. Яницкого, смерчи, циклоны, штормы и катастрофические торнадо зарождаются в Атлантическом океане над активными тектоническими разломами. Эти наблюдения И.Н. Яницкого также подтверждают предлагаемую геосолитонную концепцию [127, 128].

Локализованные высокоэнергетические процессы в гидросфере и атмосфере, порождаемые выходами геосолитонов в очагах повышенной концентрации СЗД, вносят существенный вклад в механизм осадконакопления.

Предложенная схема действия геосолитонного механизма не только объясняет природу СЗД и их функции в геотектонике и формировании месторождений полезных ископаемых, но и позволяет наметить ряд научных и практических выводов и рекомендаций для нефтегазовой индустрии. Приведем только основные из этих выводов:

1. Формирование складок нагнетания и локальный процесс нефтегазогенерации в каждой СЗД могут приводить к образованию залежей углеводородов с индивидуальным водо-нефтяным контактом, характером насыщения и коллекторскими свойствами в пределах даже одного месторождения. Поэтому разработку таких индивидуальных залежей целесообразно проводить по отдельным технологическим схемам. Примеры подобных сложнопостроенных месторождений известны на Краснотенниском своде, в Салымском и других нефтегазоносных районах Западной Сибири.

2. Участки многопластовых залежей углеводородов с увеличенным этажом нефтегазоносности определяются широким диапазоном глубин разреза, содержащего чередование нефтематеринских пород, первичных и (или) вторичных коллекторов, высококачественных покрышек. Местоположение таких участков на площади нефтегазоносного района наиболее вероятно связано с очагами высокой концентрации СЗД, проходящих через весь разрез. Максимальное приближение к осевой части СЗД в многопластовом месторождении наиболее характерно для залежей, связанных с вторичными и трещинно-кавернозными коллекторами. Залежи углеводородов в первичных поровых коллекторах, как правило, смещены от очагов СЗД вниз по падению палеорельефа.

3. Осадочные бассейны, имеющие в своем строении нефтематеринские породы и пластические глинистые или эвапоритовые покрышки, благоприятны для формирования залежей углеводородов. При этом интервалы нефтегазоносности контролируются не только пластами с улучшенными фильтрационно-емкостными свойствами, но и в значительной мере свойствами пластических покрышек не поддаваться разрушению при геосолитонной «бомбардировке» по системам СЗД. Интересно заметить, что наиболее крупные в мире нефтяные месторождения в Персидском бассейне и Саудовской Аравии, перекрытые непроницаемыми ангидритовыми покрышками, не дают даже признаков просачивания углеводородов на дневной поверхности. На месторождениях в Западной Сибири геохимическая поверхностная съемка всегда дает признаки просачивания углеводородов в верхние горизонты. Способность выдерживать горные удары зависит от величины коэффициента динамической вязкости горных пород. По этому параметру ангидритовые покрышки в Саудовской Аравии более надежны, чем глинистые покрышки в Западной Сибири. По-видимому, величина запасов месторождений зависит не только от нефтематеринского потенциала и коллекторских свойств, но и от надежности покрышек в каждой залежи, контролируемой СЗД. Такая предваритель-

ная оценка понижает степень экономического риска путем отбора наиболее сохранившихся залежей для последующей доразведки и освоения.

4. Геосолитонная концепция полностью согласуется с воззрениями тех геологов-нефтяников, которые связывают местоположение месторождений углеводородов с зонами тектонических нарушений. Собственно тектонические разломы в земной коре являются ловушками для накопления геодинамической энергии Земли и последующего ее излучения в виде геосолитонов по системам СЗД. Зонам тектонических разломов в покрывающем их осадочном комплексе соответствуют дискретные очаги повышенной концентрации СЗД. Это свойство дискретности очагов СЗД над разломами, в свою очередь, приводит к тому, что структура запасов принимает вид цепочки из отдельных изолированных друг от друга месторождений, каждое из которых контролируется своей системой СЗД. Следовательно, крупные зоны тектонических нарушений предопределяют лишь в первом приближении перспективную нефтегазоносную территорию. Поиск в пределах этой территории отдельных месторождений определяется уже на основе геосолитонной концепции с помощью выявления локальных очагов СЗД.

5. В некоторых нефтегазоносных районах и интервалах разрезов с низкими первичными поровыми коллекторами или даже при полном отсутствии поровых коллекторов геосолитонный механизм в состоянии формировать вторичные коллекторы и малоразмерные залежи углеводородов. Характерные примеры этого свойства - залежи нефти внутри баженовской свиты в Западной Сибири. Малые поперечные размеры таких залежей и низкая вероятность случайного попадания разведочной скважины в эти залежи без предварительной детальной геофизической разведки сделали этот чрезвычайно большой класс месторождений недоступным для традиционной геологоразведочной методики работ. Фактически значительные запасы углеводородов, сосредоточенные в малоразмерных залежах, сегодня относятся в разряд забалансовых запасов и представляют один из основных перспективных ресурсов углеводородных источников будущего. Традиционные методы поиска и разведки, ориентированные на существенно более крупные по пространственным параметрам залежи, совершенно неэффективны для разведки малоразмерных залежей. Только предварительная высокоразрешающая объемная сейсморазведка сегодня в состоянии гарантировать успешное попадание разведочных и эксплуатационных скважин в малоразмерные залежи углеводородов или других возможных полезных ископаемых, контролируемых каждой отдельной СЗД.

6. В сводовых частях локальных нефтеносных структур, сформированных узкими пучками геосолитонного излучения по отдельным СЗД, часто возникают газовые шапки с аномально высоким пластовым давлением. Это обусловлено действием геосолитонного механизма, всасывающего в осевую часть СЗД подвижные флюиды из окружающих горных пород и генерирующего новые при каждом прохождении геосолитона.

Высокая внутренняя энергия вещества и крайняя степень механической неустойчивости горных пород в сводах локальных структур над осевыми частями СЗД создают предпосылки для потенциально аварийных ситуаций при вскрытии залежей бурением в этих особо опасных участках. Поэтому местоположение и профиль наклонной скважины при освоении подобных залежей рекомендуется выбирать так, чтобы избежать непосредственного пересечения осевой линии СЗД, представляющую потенциально аварийную зону в окрестности каждой локальной структуры, сформированной геосолитонным механизмом.

7. Потенциально аварийные участки над активными СЗД, излучающими геосолитоны, рекомендуется учитывать при промышленном и гражданском строительстве. Необходимо избегать сооружения на этих участках трубопроводов, нефтеперекачивающих и компрессорных станций, тепловых и атомных электростанций.

5. ПОИСКИ И РАЗВЕДКА СЛОЖНОПОСТРОЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ НА ОСНОВЕ ГЕОСОЛИТОННОЙ КОНЦЕПЦИИ ЗЕМЛИ

5.1. Смена концептуальных основ нефтегазовой геологии – основа для развития экономики России

Снижение экономических показателей в нефтегазовой отрасли в России обусловлено не столько уменьшением инвестиций, сколько устаревшими и во многом ошибочными концепциями о структуре нефтяных и газовых полей в геологическом разрезе. Можно указать несколько негативных последствий в экономике топливно-энергетического комплекса (ТЭК), представляющей основу экономики России, вызванных устаревшими и ошибочными представлениями.

Во-первых, неоправданно огромные объемы бурения скважин на тех участках месторождений, где либо полностью отсутствуют залежи, либо присутствуют очень бедные залежи, разработка которых является заведомо убыточной.

Во-вторых, различные методы воздействия на пласт с целью мнимого повышения нефтеотдачи на тех участках, где нефти практически нет, только ухудшают экономические показатели – при ошибочных представлениях о генезисе и пространственном строении залежей. Сегодня известно, что объемы закачиваемой жидкости растут в несколько раз быстрее, чем объемы прироста добычи нефти, и достигли уже 6,5 тонн воды на каждую тонну добытой нефти на месторождениях Западной Сибири.

В-третьих, неоправданно высокие затраты на бурение и закачку воды не только снижают общую рентабельность добычи углеводородов, но изначительно увеличивают уровень экологического загрязнения, на ликвидацию которого потребуются дополнительные расходы.

В-четвертых, ошибочные концепции происхождения и эволюции углеводородных залежей привели к таким технологиям добычи, при которых происходит очень быстрое истощение залежей и значительно ослаблена возобновляемость ресурсов. Все это неоправданно быстро снижает экономические показатели на разрабатываемых месторождениях.

Первый и второй из указанных недостатков в стандартной технологии создали предпосылки для современного экономического падения еще в период бурного развития ТЭК в России в 1980-е годы, когда особенно велик был объем излишнего бурения, а закачка воды на месторождениях считалась самым эффективным методом увеличения нефтеотдачи.

Основной причиной такого долговременного заблуждения были высокие объемы добычи, маскирующие обвальное падение себестоимости, и традиционные показатели в затратной экономике всего ТЭК. Приоритеты показателя подсчетной величины запасов нефти привели к таким методам подсчета, которые значительно завышали величину утверждаемых запасов на вводимых месторождениях на чрезвычайно бедных участках. Усугублялось положение еще и тем, что на месторождениях работали локальные очаги возобновляемых и высокодебитных источников (эти элементы модели вполне соответствуют новой геосолитонной концепции геологии нефти, но отсутствуют в старых концепциях), а вся добытая нефть в отчетных документах распределялась на всю площадь месторождения, большая часть которой была с бедными и фактически неизвлекаемыми запасами. В результате создавалась иллюзия безошибочности старых концепций, а локальные очаги высокодебитной добычи скрывались, так как они компрометировали не только старые ошибочные концепции, но и вскрывали порочность старых технологий разведки и разработки месторождений углеводородов.

Нельзя успешно развивать экономику ТЭК, в основе которого лежат технологии, построенные на устаревших и ошибочных концепциях нефтяной геологии.

Общим недостатком сложившейся экономической политики во многих отраслях (не только в ТЭК) является ошибочный приоритет экономических аспектов и недооценка, чаще связанная с некомпетентностью экономистов, теоретических естественнонаучных концепций, на основе которых выбираются сначала технологии, а затем уже строится экономиче-

ская схема работ в любой отрасли промышленности и сельского хозяйства. Фундаментом экономики любой отрасли является концептуальная основа технологий. Если этот фундамент недоброкачественный, то уже никакие экономические механизмы не спасут от банкротства такую отрасль.

Экономика ТЭК в России может быть принципиально и значительно изменена в лучшую сторону на основе смены естественнонаучной концепции нефтегазовой геологии и последующей смены технологии разведки и разработки месторождений.

Главным элементом новой парадигмы в ТЭК является поиск, разведка и технология разработки малоразмерных по площади, но чрезвычайно богатых по запасам очагов активной нефтегазогенерации. Ключевым геолого-экономическим параметром в новой парадигме является низкая себестоимость единицы продукции, а не общая сумма добытых объемов нефти и газа.

Подтверждением высоких экономических показателей при смене концептуальных основ нефтегазовой геологии является, например, экономика нефтегазодобывающей отрасли в Брунее. Главной отличительной особенностью в Брунее являются чрезвычайно малые поперечные размеры узких вытянутых с юго-запада на северо-восток антиклинальных ловушек. Эта особенность потребовала перенести основной акцент в разведке и в затратах на геофизические работы с высокой пространственной разрешенностью (проводившихся фирмой Shell методом 3D-сейсморазведки), по результатам которых уже не требуется бурить огромного числа скважин, так как общая площадь месторождения оказывается очень небольшой. В результате такой стратегии разведки в Брунее исключается затратный механизм на бурение нерентабельных скважин, на «повышение нефтеотдачи там, где практически нефти нет» и на бессмысленную закачку воды в нефтяные пласты.

Опережающая 3D-сейсморазведка в Тюменском регионе и в России нами предлагалась еще в 1985 году, но, к сожалению, не нашла поддержки со стороны руководителей ТЭК.

Геосолитонная концепция образования углеводородов и формирования малоразмерных по площади, но богатых по запасам залежей, является главной концептуальной основой новой парадигмы в ТЭК.

Такое перевооружение теоретических основ экономики предполагает принципиально новую систему образования на факультетах экономики и менеджмента. При этом будущие экономисты и менеджеры должны достаточно глубоко изучать естественнонаучные основы новейших технологий, на которых развивается новая микро- и макроэкономика. Приоритеты в экономическом образовании необходимо перенести на более фундаментальную естественнонаучную систему образования.

Смена концептуальных основ в нефтяной геологии приводит к принципиально новым технологиям, которые способны в несколько раз так повысить экономические показатели, что от продажи 1 млн. т нефти станет возможным получить прибыли больше, чем от продажи 2 млн. т. Такое возможно только при многократном снижении затрат на разведку и разработку месторождений нефти и газа на основе более совершенных концепций и технологий.

В этом, более наукоемком ТЭК, а не в росте суммарных объемов добычи, заключается главный резерв экономического развития всей России.

5.2. Природа и особенности сложнопостроенных месторождений углеводородов

Главной причиной относительно низкой эффективности и низкой рентабельности добычи на месторождениях Западной Сибири, обеспечивших слабую конкурентоспособность России на мировом рынке нефти, является, несомненно, поспешный ввод в разработку сложнопостроенных и потому недоразведанных месторождений. Мировой опыт XX века в нефтегазовой индустрии убедительно доказал, что во всех странах и регионах истинная структура промышленных запасов углеводородов, наиболее ясно устанавливаемая в процессе освоения и длительной разработки месторождений, принципиально иная и значительно более сложная,

чем та, что была вначале принята за основу при подсчете запасов и проектировании технологической схемы разработки.

Отмечаемое нарушение адекватности реального промыслово-геологического строения месторождения применяемой его модели проявляет себя как на этапе поиска, разведки и подсчета запасов, так и на этапе проектирования технологической схемы разработки, ее реализации и всех методов воздействия с целью повышения нефтеотдачи. Оба этих этапа представляют звенья одной цепи процессов, направленных на единую цель – повышение надежности и рентабельности добычи продукции.

Причем первый этап традиционно ориентировали на поиски и разведку «гигантов», типа Самотлора. Эта гигантомания и породила подсознательное (а часто, видимо, и сознательное) стремление при поисках, разведке и подсчете запасов к «округлению» контуров залежей и величин, ожидаемых в них запасов в большую сторону от истины. Например, в 1980-х годах в Западной Сибири считался лучшим из множества вариантов модели месторождения не тот, который был ближе к истине, а тот, который дает уже сегодня наибольшую оценку величины запасов.

Однако мировой и западносибирский опыт разработки месторождений углеводородов вполне определенно свидетельствует в пользу значительной локализации очагов нефти и газа в структуре запасов [87]. Причина столь чрезвычайной (для традиционных представлений) локализации богатых участков находит ясное объяснение в предложенной нами *геосолитонной концепции*.

В работе [87] для крупнейших месторождений в мире было показано, что между площадью залежи и запасами в ней нефти коэффициент корреляции практически равен нулю. Следовательно, широко распространенное представление о том, что «гигантские» и даже просто достаточно большие величины запасов могут быть соответственно только в больших по площади залежах – является всего лишь мифом, который развеялся мировой практикой нефтедобычи.

К сожалению, на практике в отечественной системе топливно-энергетического комплекса мифологическая сущность «больших» залежей остается все еще не осознанной. Поэтому сам феномен ярко выраженной локальности залежей углеводородов как в пределах нефтегазоносного района, так и в пределах отдельного месторождения очень мало используется для повышения эффективности поисков, разведки и разработки нефтяных месторождений.

Традиционная ориентировка на поиски крупных по площади ловушек привела к тому, что на разведанных и даже считающихся уже освоенными территориях было пропущено значительное число богатых по запасам, но малоразмерных по площади месторождений нефти и газа. Поэтому предстоящее открытие новых месторождений на освоенных территориях с развитой экономической инфраструктурой является своеобразным «подарком» истории освоения для будущих поколений.

Мозаичная структура из отдельных залежей на разрабатываемых месторождениях послужила главной объективной причиной крайне неравномерной по всей площади нефтеотдачи по отдельным скважинам в пределах якобы одной (в традиционно гигантской модели) залежи. И вот уже почти 30 лет ведутся неустанные работы по повышению нефтеотдачи на тех участках месторождения, где практическое отсутствие больших запасов нефти обусловлено самим дискретным геосолитонным механизмом образования залежей. Из-за ошибочности геологической модели в пределах утвержденного контура месторождения бурятся излишние скважины на тех участках, где либо полностью отсутствует нефть, либо ее содержание настолько незначительное, что разработка этих участков является убыточной. Но отсутствие нефти или ее низкий дебит на нерентабельных участках, как правило, объясняют не геологической причиной, а технически несовершенным вскрытием нефтяного пласта или недостаточно эффективным воздействием на пласт. Поэтому на таких участках при разработке начинают применять самые разные способы и технические методы воздействия на пласт и призабойную зону с целью повышения нефтеотдачи. Из-за ошибочных геологических представлений об истинной пространственной структуре нефтяного поля на месторождении от всех

методов активизации нефтеотдачи там, где нефти практически нет и не может быть по геологическим причинам, получают только ухудшение экономических показателей разработки. В частности, ошибочное геологическое представление о едином гидродинамически связанном, нефтяном пласте в разрабатываемой залежи, приводит к тому, что объемы закачиваемой в пласт жидкости с целью повышения нефтеотдачи растут во много раз быстрее, чем прирост добычи нефти. Например, в 1999 году в среднем по всем разрабатываемым месторождениям в Ханты-Мансийском автономном округе объемы закачиваемой жидкости достигли уже 6,5 тонн на каждую тонну добытой нефти [53]. Еще в 1989 году нами на Талинском нефтяном месторождении была установлена причина аномально высокого поглощения жидкости в отдельных нагнетательных скважинах, превышающая иногда $1000 \text{ м}^3/\text{сут}$. Оказалось, что это аномальное поглощение связано с локальными субвертикальными зонами деструкции (СЗД) горных пород, по осевой высокопроницаемой части которых жидкость уходит в выше- или нижележащие горизонты, в более проницаемые породы, чем разрабатываемый «нефтяной пласт».

Очевидно, что без детальной геолого-геофизической информации о пространственном местоположении СЗД на разрабатываемых месторождениях нельзя рассчитывать на высокие экономические показатели добычи нефти. Можно считать, что самым надежным геофизическим методом, обеспечивающим детальное картирование СЗД на месторождении, является высокоразрешающая объемная сейсморазведка (ВОС). Хотя наиболее оптимальным временем постановки ВОС является этап, предшествующий подсчету запасов и составлению технологической схемы разработки, работы ВОС целесообразно проводить почти на всех последующих этапах с целью «реанимации» месторождений с падающей и нерентабельной добычей, если эти месторождения были введены недоразведанными, то есть без предварительной ВОС.

О высокой степени локализации очагов повышенной продуктивности, связанных с геосолитонными трубками и СЗД, можно судить на примере Ем-Еговского месторождения на участке площадью в 1 км^2 в районе разведочной скважины Р-2. На этом участке 92% накопленной добычи нефти (на период до 1992 года) получено из одной скважины, попавшей в геосолитонную трубку, тогда как на каждую из остальных восьми добывающих скважин, оказавшихся за пределами геосолитонного очага приходится лишь по 1%.

Еще более локально ураганной оказалась добыча нефти на этом же месторождении из скважины Р-15, попавшей в геосолитонную трубку, проявляющую признаки современной геодинамической активизации. Из скважины Р-15 за десять лет разработки добыто более 1 млн. тонн безводной нефти. Геолого-геофизический анализ материалов в районе этой скважины позволяет сделать вывод о жильном типе залежи, связанной с СЗД, уходящей глубоко (возможно на многие десятки или даже сотни метров) в фундамент. Вполне вероятно, что скв. Р-15 является «вечным источником нефти» на многие десятки лет, который работает в импульсном режиме во времени, что проявляется также в импульсном характере восстановления запасов.

Малые поперечные размеры площади залежи, контролируемые геосолитонной трубкой, ураганно высокий дебит и суммарная накопленная добыча, которые имеют тот же порядок, что и добыча из всех остальных добывающих скважин (около 100) на этом месторождении, совершенно по-новому определяют промыслово-геологическую модель Ем-Еговского месторождения и его аналогов.

Такая модель скорее похожа на модель жильного рудного или алмазоносного месторождения. И это не случайно, так как природа тех и других тоже связана с геосолитонным механизмом. Такое единство и родство механизмов формирования рудных, алмазоносных и углеводородных месторождений вселяет уверенность в истинность предложенной нами геосолитонной концепции образования месторождений нефти и газа.

Поиск, детальная разведка и разработка подобных малоразмерных, но ураганных и возобновляемых залежей углеводородов являются не просто высокорентабельными, но и значительно более экономически прибыльными, о чем свидетельствует мировой опыт нефтедо-

бычи. И здесь для надежного детального картирования подобных ураганных очагов нефти мы рекомендуем проведение ВОС.

Дополнительной особенностью подобных жильных типов залежей является их чрезвычайно широко увеличенный вертикальный диапазон нефтегазоносности. На Ново-Молодежном и Уренгойских месторождениях, например, этот диапазон простирается от палеозойского фундамента до кайнозойских отложений. Учитывая столь многоэтажный характер таких залежей в широком геологическом диапазоне, рекомендуется значительно расширить интервалы испытаний, включив в них доюрскую кору выветривания, юрские, меловые и палеогеновые отложения.

На Лебяжьем нефтяном месторождении (Красноленинский нефтегазоносный район) получен один из наиболее высоких дебитов нефти из интервала баженовской свиты в скв. Р-301 (дебит 115,2 м³/сут). Проблема баженовской нефти продолжает дискутироваться в Западной Сибири вот уже четверть века, а началось это с открытия Салымской группы месторождений внутри отложений локально метаморфизованных битуминозных глин. Ранее нами была предложена генетическая модель геологических процессов формирования коллекторов, ловушек и нефтяных залежей в тех локальных зонах, где баженовская свита пересекается геосолитонной трубкой [21, 18].

Аналогичная залежь на Лебяжьем месторождении Красноленинского свода указывает на существенное географическое расширение очагов высокой нефтеносности внутри баженовской свиты за пределы территории Большого Салыма. Активное геосолитонное излучение с начала метаморфизует первично непроницаемые битуминозные глины, превращая их в коллектора, а затем это же излучение генерирует нефть.

Связь очагов высокого дебита, высокой суммарной добычи и низкой обводненности добываемой нефти с малоразмерными площадями, пересекаемыми СЗД и активными геосолитонными трубками, существует почти повсеместно и легко доказывается простым сопоставлением этих очагов с результатами ВОС или объемной разведки, на которых надежно выделяются СЗД.

Эффективность бурения горизонтальных скважин и гидроразрыва пласта также зависит от полноты геологической информации о структуре пространства около скважин, в которых проводятся эти достаточно дорогостоящие мероприятия. При этом вероятность случайного попадания в очаг высокого дебита, обычно контролируемый или самой СЗД или турбидитовым потоком на склоне структуры, вызванным геосолитонным палеоземлетрясением в СЗД, практически в 10-100 раз меньше, чем вероятность успеха при мероприятиях, направленных на соединение с очагом, точно закартированным по данным ВОС.

Максимальный газовый фактор и даже наличие локальных газовых шапок, согласно геосолитонной концепции, следует ожидать в осевой части геосолитонных трубок, если только газ уже не улетучился вверх по системе трещин. Поэтому на подобных малоразмерных залежах бурение скважин непосредственно в осевой части СЗД может привести к аварии из-за попадания в зону аномально высокого пластового давления.

Итак, многие проблемы освоения сложнопостроенных и недоразведанных месторождений могут быть разрешены на основе новейшей геосолитонной концепции и широкого применения технологии ВОС.

Фактически здесь предлагается смена концептуальной основы современной парадигмы, что влечет за собой соответствующие изменения концепций, целей и методик практически во всех технологических микро- и макроэкономических звеньях целостной экономикотехнологической цепи нефтегазовой индустрии.

Одной из наиболее существенных особенностей пространственного распределения залежей углеводородов в предлагаемой геосолитонной концепции Земли является чрезвычайная локальность планового положения целевых геологических объектов, контролирующих промышленные залежи УВ. Независимость размеров геологических и извлекаемых запасов нефти и газа от площади залежей и месторождений, установленная еще в 1975 году в работе И.И. Нестерова, В.В. Потеряевой, Ф.К. Салманова [87] и казавшаяся в традиционной кон-

цепции каким-то странным и необъяснимым парадоксом, является вполне понятной и естественной в геосолитонной концепции. Теперь эта независимость уже не парадокс, а одна из важнейших закономерностей в структуре нефтегазовых полей, которую следует в обязательном порядке учитывать при поисках и разведке месторождений углеводородов в каждом нефтегазоносном бассейне. Именно эта закономерность значительно поднимает практический интерес к малоразмерным в плане ловушкам УВ, которые явно недооценивались в традиционных представлениях о структуре нефтегазовых полей бассейнов, месторождений и отдельных залежей.

Традиционная геологическая концепция и соответствующие ей принципы организации геологоразведочных работ, технологии и методы поисков и разведки были ориентированы на достаточно крупные по площади ловушки углеводородов. Эта стратегическая ошибка привела к пропуску значительного количества промышленных месторождений и залежей на фактически недоразведанных, но считающихся хорошо изученными территориях. Сегодня предстоит исправить допущенную ошибку, на изученных территориях повторно провести высокоточные геофизические поисково-разведочные исследования с целью выявления и надежного картирования пропущенных ранее малоразмерных месторождений.

Кроме того, недооценка высокочастотных компонент в спектре нефтегазовых полей в традиционных технологиях разведки и подсчетах запасов всегда приводит к пространственному эйлиас-эффекту, иными словами, к ложным структурным элементам, используемых как при подсчете запасов, так и при проектировании технологических схем разработки месторождений. Ошибочными по этой же причине являются и пластовые гидродинамические модели, рассчитываемые обычно по специальным компьютерным программам с целью выбора оптимальных мероприятий и режимов при эксплуатации залежей. В результате значительно падают эффективность разработки и полнота извлечения углеводорода, а себестоимость добываемой продукции растет.

Таким образом, стратегическая ошибка, обусловленная недооценкой высокочастотных пространственных компонент в реальном спектре нефтегазовых полей, ведет к слабым экономическим показателям в нефтегазовой отрасли и к снижению ее конкурентоспособности на мировом рынке.

Для исправления ранее допущенных ошибок и повышения экономической и геологической эффективности всей технологической цепи от поисков и разведки до оптимальных схем разработки и получения высококачественной продукции в нефтегазовой отрасли, с точки зрения геосолитонной концепции, необходимо, прежде всего, на один-два порядка поднять геолого-геофизическую информативность геологоразведочных работ на всех этапах поиска, разведки и детальной доразведки месторождений углеводородов.

Реализация такой программы на базе уже новой геологической парадигмы опирается на значительное увеличение объемов работ высокоразрешающих (по вертикали и, особенно, по латерали) методов комплекса современных высокоточных геофизических технологий при поисковых и разведочных исследованиях. Масштабы геофизических работ по всем геофизическим полям обязательно должны быть достаточно крупными и одинаковыми. Недопустимо повторять ошибки традиционных технологий поиска и разведки, когда при комплексировании использовались результаты различных геофизических методов в разных масштабах.

При выборе масштабов геофизической съемки рекомендуется, по аналогии с принципами выбора шага дискретности измерений в технике передачи информации по каналам связи, использовать теорему Котельникова. Для этого сначала по достаточно плотным сеткам измерений определяется истинный пространственный спектральный состав геологических объектов, а затем, в соответствии с теоремой Котельникова, определяется максимально допустимый шаг сетки геофизических измерений [18]. Накопленный нами опыт работ на нефтегазовых месторождениях в Западной Сибири говорит, что, скорее всего, оптимальными сетками на территории нефтегазоносных районов Западной Сибири могут оказаться сетки с ячейками не более, чем 25х25 м. Сегодня такая сетка соответствует стандартной сетке общих глубинных точек высокоразрешающей объемной сейсморазведки в масштабе 1:25000. Масштаб ра-

бот следует увеличивать, возможно, до 1:10000 при детализационной геофизической доразведке на разрабатываемых истощенных месторождениях. У нас уже есть такой опыт работ на Западно-Варьеганском нефтяном месторождении [38]. Оправданность столь крупного масштаба геофизических работ не вызывает серьезных возражений и сомнений для сейсморазведки, где господствует лучевая модель геофизического поля. Совсем иначе обстоит дело с теми геофизическими методами, где традиционно природа геофизического поля считалась потенциальной. Поэтому высокоразрешающая грави- и магниторазведка потребуют еще специальных научно-исследовательских работ для обоснования перевода их в разряд лучевых геофизических методов. Мы тоже пока лишь предполагаем успешные результаты таких исследований и поэтому вначале только рекомендуем убедиться в реальности и успешности лучевой интерпретации гравитационного и магнитного полей. Ведь только традиционно потенциальные модели этих полей приводят к нецелесообразности густых сеток измерений в грави- и магниторазведке при исследовании больших глубин.

У нас есть некоторые основания считать заблуждением эти традиционные представления, когда исследуются геологические объекты, сформированные геосолитонным механизмом. На рис. 20 даны результаты сопоставления детальной сейсморазведки вблизи малоразмерных структур геосолитонного генезиса с картами гравитационного и магнитного поля по одним и тем же профилям. Глубина объекта более 2,5 км, а ширина аномалий в гравитационном и магнитном полях всего первые сотни метров. Сам по себе этот результат указывает на допустимость лучевой интерпретации гравитационного и магнитного поля. Выше, в главе о проявлении геосолитонного механизма в различных геофизических полях были, даны теоретические практические признаки лучевой модели гравитационного и магнитного полей, обусловленные этих аномалий с положением ярковыраженной структурной формой на сейсмическом разрезе. На рис. 21 даны практические признаки лучевой модели. Разумеется, требуется еще достаточно большое количество подтверждений, прежде чем геофизиками будет признана целесообразность перехода к лучевой модели гравитационного и магнитного поля, традиционно считавшихся потенциальными полями.

Соизмеримость поперечных размеров малоразмерных месторождений углеводородов (УВ) с величиной поперечной неопределенности их местоположения за счет бокового сноса вносит тоже свои корректирующие требования к методике поиска на первоначальных этапах. Вместо традиционных линейных геофизических профилей на первичных этапах поисковых работ, имеющих нулевую поперечную апертуру, необходимо «широкополосное» профилирование с такой поперечной апертурой, которая позволяет вполне надежно определять пространственное местоположение выявленного целевого геологического объекта. Только в этом случае можно уверенно рассчитывать на успешное поисковое бурение по результатам геофизических работ.

Главной проблемой поискового и разведочного бурения при малоразмерных залежах УВ является «проблема точного попадания» забоя скважины в целевой геологический объект.

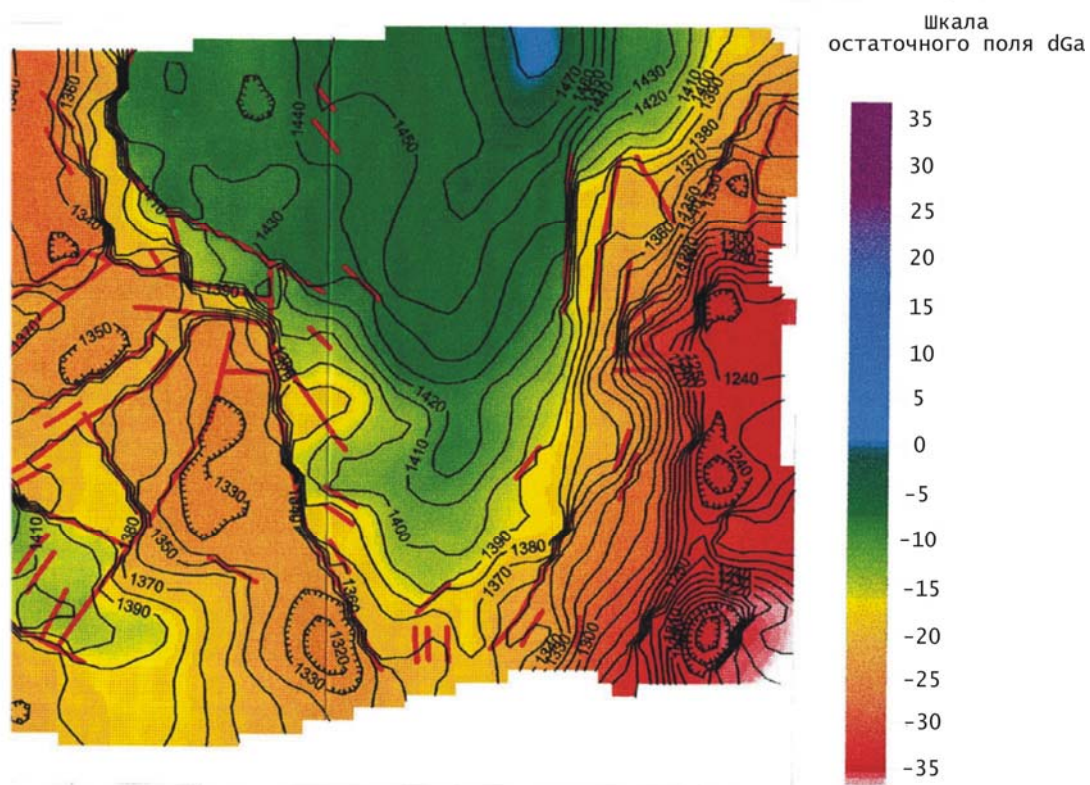
Решение этой проблемы возможно при соблюдении двух условий:

- предварительные поисковые геофизические работы должны обладать необходимой высокой пространственной разрешенностью;
- проходка ствола скважины должна гарантировать точное попадание забоя в выявленный по геофизике целевой объект.

В традиционных поисковых работах оба эти требования, как правило, не выполнялись, что приводило к пропуску малоразмерных месторождений УВ.

«Точное попадание» поисковой скважиной в оптимальный высокодебитный участок малоразмерной залежи может привести к идеальной схеме: эта единственная скважина, выполнив функции поисковой и разведочной, может оказаться единственной добывающей скважиной.

А



Б

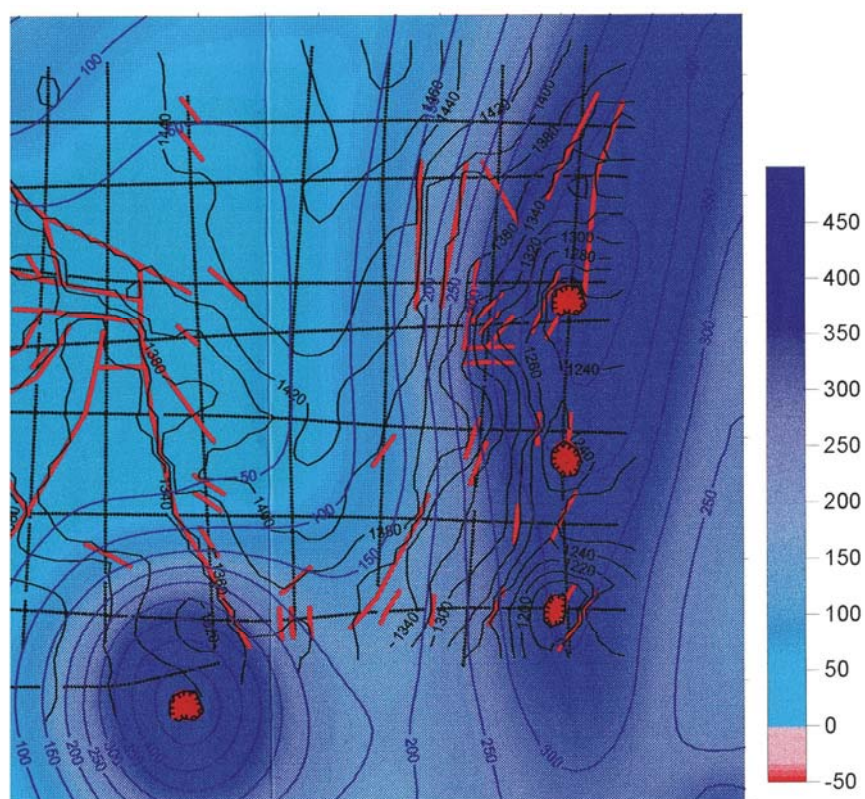


Рис.20.Сопоставление карт детальной сейсморазведки с детальными данными гравитационного (А) и магнитного (Б) поля (ЗападнаяСибирь)

Такой идеальный сценарий поиска, разведки и разработки месторождения УВ дает самую низкую себестоимость добываемой продукции и максимальную экономическую прибыль. В геосолитонной концепции происхождения УВ активные локальные очаги геосолитонного излучения не только формируют ловушку УВ, но и восстанавливают извлекаемые запасы. Поэтому продолжительность эксплуатации подобного малоразмерного восстанавливаемого месторождения может быть практически «вечной» и превысит общеизвестные стандарты в десятки раз.

Необычная ситуация возникает с проблемой подсчета запасов на восстанавливаемых месторождениях.

В мировой практике нефтегазодобычи известно много примеров, когда фактически извлеченные объемы продукции превышали величину утвержденных запасов в несколько раз, а добыча на месторождении продолжалась.

Восстанавливаемость запасов нефти чаще всего проявляется в неявной форме. Например, на известном Самотлорском месторождении сегодня имеются отдельные добывающие скважины с накопленной добычей более 2-3 млн. тонн нефти, которые продолжают давать малообводненную продукцию. В то же время на расстоянии всего в 200-300 метров от этих высокопродуктивных скважин находятся десятки добывающих скважин, обводненных на 99%.

Наиболее правдоподобным, на наш взгляд, объяснением этого самотлорского феномена существования «ураганных» высокодебитных скважин может быть только локальное восстановление запасов за счет современной геосолитонной генерации УВ.

Геосолитонная концепция Земли несет с собой принципиально новое понимание теоретических основ геологии нефти и газа, механизмов образования УВ, формирования и эволюции активных очагов генерации УВ, образования первичных и вторичных коллекторов, пространственных форм и размеров ловушек УВ.

Накопленный опыт геологоразведочных работ в Западной Сибири и во всем мире однозначно указывает на то, что одной из основных причин неполной достоверности (мягко говоря) или ошибочности геофизического прогнозирования (более близкая к истине оценка) являются не аппаратные несовершенства, а ошибочные представления о главных геологических особенностях и пространственно-временном распределении запасов УВ в исследуемых регионах. Именно эти неадекватные концепции послужили основанием для выбора всего геофизического комплекса на этапах поиска и разведки.

Первые симптомы ошибочности концептуальных основ появились в Западной Сибири еще 30 лет тому назад, когда была замечена закономерность увеличения невязки между глубинами до целевых горизонтов на геофизических картах и данными бурения при заложении скважин внутри полигонов сейсмопрофилей по сравнению с величиной расхождения в скважинах, расположенных непосредственно на сейморазведочных профилях.

Очевидно, что причина такого эффекта, снижавшего достоверность геофизических результатов, была связана с неадекватностью сетки сейсмопрофилей реальным геометрическим параметрам структурных форм в целевом интервале разреза. Однако, стремление к поиску «самотлоров», то есть ловушек с крупными геометрическими формами, оказалось настолько определяющим параметры систем геофизических наблюдений, что даже вполне очевидные концептуальные заблуждения о геологическом строении просто не замечались, так как коррекция представлений вела бы к принципиальному пересмотру главных направлений поиска в сторону существенно малоразмерных объектов.

Малоразмерные в плане, но высокопродуктивные ловушки нефти и газа характерны для большинства богатых нефтегазоносных провинций, в том числе и для Западной Сибири, что доказано здесь 30-летним опытом разработки месторождений. Низкая достоверность работ по разряженным сеткам на протяжении почти 40 лет в Западной Сибири привела к тому, что большая часть запасов УВ и высокопродуктивных ловушек нефти и газа в регионе была пропущена и продолжает сегодня пропускаться при традиционной профильной технологии работ, ориентированной на ошибочно упрощенные представления.

Если применение 3D-сейсморазведки при подготовке к разработке месторождений можно считать доказанным и общепринятым, то использование даже элементов и упрощенных модификаций 3D-сейсморазведки на поисковом и разведочном этапах все еще недооценивается в нефтегазовой индустрии в России. Поэтому даже запрещено финансирование работ 3D-сейсморазведки по статье геологоразведочных работ. Вряд ли огромный ущерб от некомпетентности подобных решений можно переоценить. Отсутствие адекватных концептуальных представлений о реальном геологическом строении является, таким образом, главной причиной низкой достоверности результатов геофизических работ.

Неустойчивая цена на нефть на мировом рынке остро ставит проблему существенного повышения в России рентабельности всего комплекса работ, охватывающего поиски, разведку и разработку месторождений УВ. Проведенный нами анализ различных звеньев всей цепи основных компонентов затрат, технологий и моделей позволил предложить вполне конкретные пути существенного снижения себестоимости единицы углеводородной продукции.

Вероятно, самыми главными пороками всей цепи работ, определяющими, в конечном итоге, нашу низкую конкурентоспособность на мировом рынке, являются, во-первых, примитивные и устаревшие априорные представления в теории образования и пространственно-временного распределения очагов концентрации УВ, иными словами, априорные заблуждения в представлениях о структурах запасов, и, во-вторых, вся система поисков и разведки, технологии и методики которых основаны на этих априорных заблуждениях и поэтому выдают ошибочные результаты. Последние, в свою очередь, являясь основой подсчета запасов и схем разработки месторождений, приводят к лавинному росту удорожания продукции на этапе эксплуатации.

Накопленный опыт разработки нефтяных месторождений в Западной Сибири однозначно свидетельствует о необходимости коренного изменения представлений о структуре запасов в сторону существенно более мозаичного их характера и отказа от упрощенных и усредненных моделей залежей.

Главным элементом начального этапа поисков и разведки подобных сложнопостроенных месторождений становится высокоразрешающая объемная сейсморазведка (ВОС), способная обеспечить надежное выявление и картирование таких малоразмерных геологических объектов, которые наиболее точно соответствуют реальным геометрическим размерам залежей. Только по результатам ВОС возможно обеспечить точное попадание каждой поисковой, разведочной и эксплуатационной скважины в наиболее перспективные залежи УВ. Увеличение объемов ВОС на самых ранних этапах поисков и разведки не только обеспечит повышение в несколько раз числа выявленных перспективных объектов, но и сократит в несколько раз число «сухих» поисковых и разведочных скважин. Кроме того, высокодетальные карты и разрезы по материалам ВОС позволят значительно точнее произвести оценку запасов и выбрать более оптимальную схему разработки, сократив в несколько раз число эксплуатационных скважин.

Сегодня в Ханты-Мансийском автономном округе добывается в два раза больше нефти, чем в Кувейте, но среднесуточный дебит нефти на одну добывающую скважину почти в 20 раз ниже. Кроме того, неоправданно высокие затраты в ХМАО на методы вторичного воздействия на пласт в условиях ошибочной и недоразведанной модели месторождений настолько повышают себестоимость продукции, что суммарная прибыль от двойного объема нефти оказывается в несколько раз ниже, чем в Кувейте.

Важнее снизить в несколько раз себестоимость добычи, а не увеличивать безмерно ее объемы при низкой рентабельности. Самый надежный и быстрый путь для достижения поставленной цели могут обеспечить смена концептуальных основ нефтяной геологии и соответствующая смена технологического комплекса поиска, разведки и разработки. Наиболее первоочередным представляется более предпочтительное финансирование объемной сейсморазведки по сравнению с поисковым и разведочным бурением по статье геологоразведочных работ.

5.3. Особенности методики поиска и разведки месторождений УВ на базе геосолитонной концепции

Смена концептуальных основ геологической теории в случае геосолитонных представлений коренным образом изменяет практически все технологические и макроэкономические элементы всей системы поисков, разведки и освоения месторождений углеводородов.

Сегодня накоплено достаточное количество фактов в истории открытий и разработки залежей нефти и газа (во всем мире и в Западной Сибири, в частности), позволяющих уверенно утверждать, что традиционная общепринятая органическая теория происхождения УВ и формирования месторождений явилась одной из главных причин основных недостатков всей системы от поиска до разработки и от экономики до экологии в нефтегазовой индустрии.

Геосолитонная концепция призвана внести принципиально новое понимание самих теоретических основ геологии нефти и газа, механизмов образования углеводородов, формирования и эволюции активных очагов нефтегазогенерации, образования первичных и вторичных коллекторов. По-новому теперь понимается пространственное распределение залежей в геологическом разрезе, когда ключевым геологическим элементом для поисков, разведки и разработки становится не столько субгоризонтальный пласт (как это было в органической теории), сколько субвертикальная геосолитонная трубка. Поэтому принципиально изменяются и основные требования к методике поиска и разведки месторождений УВ на базе геосолитонной концепции.

Принципиально изменяется при этом и структура экономических затрат в геологоразведочных работах. Если в традиционной органической концепции основные объемы и затраты были на бурение, то в геосолитонной концепции на передний план по объему (но не по затратам) выдвигаются высокоразрешающие геофизические методы, по результатам которых для добычи больших объемов УВ объемы бурения могут быть сокращены в несколько десятков раз. Именно подобные структурные изменения экономических затрат в конце XX века привели ведущие нефтяные компании к возможности снизить себестоимость добываемой продукции и к повышению рентабельности нефтяной отрасли.

Геофизиками в Западной Сибири такие же структурные изменения в экономике геологоразведочных работ предлагаются настоятельно уже более 15 лет, но все еще не находят достаточного понимания и поддержки.

Одной из наиболее существенных отличительных особенностей пространственных форм и размеров месторождений УВ в новой геосолитонной концепции является чрезвычайная локальность и малая размерность площадей целевых геологических объектов, контролирующих промышленные залежи нефти.

Очаг нефтегазогенерации в геосолитонной теории образования нефти находится в локальной области пересечения нефтематеринского пласта, обогащенного органическим веществом, с субвертикальной узкой геосолитонной трубкой, по которой, как по волноводу, поступают из глубинных геосфер солитонные импульсы геодинамической энергии. Выше был подробнее описан геосолитонный механизм формирования малоразмерных структур, первичных и вторичных улучшенных коллекторов, а также активных очагов генерации УВ. Там же на примере Приобского месторождения Среднего Приобья было показано, что преобладающие поперечные размеры геосолитонных трубок составляют всего лишь первые сотни метров.

Внутри отложений баженовской свиты в Западной Сибири сегодня известны многие десятки залежей нефти, контуры каждой из которых точно совпадают с контурами геосолитонной трубки. Попадание скважины в подобную локальную залежь приводит к фонтанным притокам нефти в несколько сотен тонн в сутки, а смещение места вскрытия баженовской свиты всего на 100-200 метров от геосолитонной трубки приводит к «сухим» скважинам. Все эти факты по нефтеносности баженовской свиты также входят в полное противоречие с органической теорией и являются отличным подтверждением геосолитонной концепции.

Традиционная органическая концепция и соответствующая ей пластовая модель залежи требовали организации методики поиска и разведки, ориентированной на крупные по пло-

щади ловушки УВ. Такие ошибочные представления о структуре поля УВ естественно привели к пропуску огромного числа малоразмерных по площади ловушек, запасы в которых могут восстанавливаться в импульсном солитонном режиме практически вечно. Эти же концептуальные заблуждения, не допускавшие даже мысли о промышленном характере малоразмерных ловушек, явились и причиной фактической недоразведанности месторождений и ошибок при подсчете запасов, что, в свою очередь, вело к неэффективным схемам разработки. Недоразведанность внутренней структуры месторождения и системы отдельных залежей на нем, вызванная ошибочными априорными модельными представлениями о единой гидродинамически связанной пластовой залежи, приводили к новым ошибочным технологиям с неоправданно завышенным числом добывающих скважин и с экономически бесперспективной, но экологически грязной технологией заводнения пласта с целью «выдавливания» из него нефти.

Для значительного повышения эффективности всей системы нефтегазодобывающей отрасли (начиная с поисков и разведки и кончая разработкой) на основе предлагаемой геосолитонной концепции необходимо, прежде всего, перейти на преимущественное применение высокоразрешающих технологий полевой геофизики, способных на 1-2 порядка поднять детальность пространственного геологического строения исследуемых территорий. И только исключительно по этим более высокоразрешенным и более крупномасштабным материалам следует выбирать точное местоположение заведомо высокопродуктивных добывающих скважин. Общее число таких скважин на месторождении сократится тогда в десятки раз по сравнению с традиционными схемами разработки, добыча увеличится, а себестоимость продукции снизится.

Традиционная профильная сейсморазведка в этой новой системе уже не удовлетворяет повышенным требованиям к точности высокоразрешенного пространственного картирования целевых малоразмерных объектов. В то же время постановка 3D-сейсморазведки, способной обеспечить эти требования, на начальном поисковом этапе представляется слишком дорогостоящей и допустима только в исключительных случаях, когда на разведуемом участке уже имеются гарантии обнаружения богатых целевых объектов. Поэтому нами предлагается промежуточный вариант методики сейсморазведки на поисковом этапе – методика «широкого профиля (ШП)», которая значительно дешевле полнократной 3D-сейсморазведки и, вместе с тем, более высокоточная, и дает существенно более высокоразрешенные результаты, чем традиционное линейное профилирование. Имеется и определенный положительный опыт работ по методике «ШП» в ХМАО, в частности, при выявлении и картировании малоразмерных карбонатных построек на Ханты-мансийской площади в 1984-1985 годах в районе известной высокодебитной скважины Р-5 (на Горелой площади) [18].

Общим преимуществом различных модификаций ШП перед стандартными линейными профилями является площадное относительное расположение источников и приемников, что дает принципиально новую возможность получать изображения пространственного геологического строения, а не плоское изображение, которое даже при малых поперечных углах наклона отражающих геологических «границ» имеет неопределенную пространственную привязку. Существующее сегодня ошибочное понимание сейсморазведочных разрезов как вертикальных разрезов геологической среды является близким к этому представлению только в случае идеальной горизонтальнослоистой среды. Величина бокового сноса элементов разреза относительно вертикальной плоскости для реальных глубин и условий в Западной Сибири может достигать ± 500 м, что может в несколько раз превышать поперечные размеры целевых геосолитонных трубок, контролирующих координаты зон высокодебитных залежей УВ.

Имеется целый ряд важных эколого-экономических преимуществ методики ШП. Во-первых, новые профили ШП могут быть пройдены по старым, уже вырубленным линейным профилям, так как за счет существенно расширенной поперечной апертуры наблюдений при этом будет получена принципиально новая и важная информация о целевых малоразмерных объектах, пропущенных ранее при традиционной линейной сейсморазведке с нулевой поперечной апертурой наблюдения.

Во-вторых, тенденция непрерывного сгущения сети сейсморазведочных профилей с целью детализации настолько уже очевидна, что вызывает беспокойство тотальная вырубка лесов и поражение тундрового покрова на исследуемых территориях. Отказ от традиционного линейного профилирования и замена его методикой ШП позволяет разрешить и эту проблему, так как дальнейшее повышение детальности геологического строения достигается теперь без дополнительного тяжелого воздействия на природную среду за счет только установки геофонов на поперечных визирных линиях. Старые профили и дороги при этом используются как транспортные магистрали для сейсмостанций и источников возбуждения.

В-третьих, широкая площадная апертура измерений позволяет регистрировать отраженные волны в расчетном диапазоне пространственных углов выхода и тем самым использовать существенно большую часть поля отраженных волн, выходящего на дневную поверхность, для восстановления глубинного строения, чем это имеет место при линейной сейсморазведке. Яркой иллюстрацией несостоятельности линейной сейсморазведки при увеличении углов поперечного сноса поля отраженных волн являются материалы в приуральской части Западной Сибири. Здесь на многих сейсмических разрезах по профилям, субпараллельным простиранию восточного склона Урала, вообще получаются «белые пятна», так как отраженные волны не регистрируются на линии профиля.

Накопленный опыт работ по методике 3D, представляющей собой «плотно упакованную» на площади систему ШП, показал, что для целевых интервалов глубин (от 1500 до 3500 м) целесообразно использовать широкие профили с поперечной апертурой от 700 до 1800 м.

Применение экологически чистых и безопасных невзрывных источников позволяет проводить работы по предлагаемой методике на подготовленных к разработке и даже на разрабатываемых месторождениях, предположительно имеющих мозаичную структуру распределения залежей внутри утвержденного контура месторождения. Своевременно проведенные работы по методике ШП на подобных месторождениях позволяет в несколько раз сократить объем бурения сухих и низкорентабельных добывающих скважин и принципиально скорректировать намеченную ранее ошибочную схему разработки.

Одной из особенностей методики поиска и разведки месторождений углеводородов на базе новой геосолитонной концепции является специфическая геологическая интерпретация получаемых материалов. В целом, весь процесс геофизических работ можно разделить на три главных элемента: полевые работы (методика полевых работ, аппаратура), компьютерная обработка полученных материалов, геологическая интерпретация полученных результатов. Требуется четкое разделение компьютерной обработки и методов геологической интерпретации. Существует порочная практика переноса работ по геологической интерпретации на машинную обработку, проявившаяся, например, в появлении так называемых «атрибутов сейсмической записи», претендующих на получение геологической интерпретации. В результате третий элемент процесса геофизических работ ослаблен. Упомянутые «атрибуты» выстраиваются в концепции старых геологических представлений, не давая возможности внедрения новых методов геологической интерпретации. Сложность нового подхода к геологической интерпретации в том, что интерпретатор должен обладать глубоким пониманием существа геологических процессов, формирующих ловушки залежей углеводородов. Всякая попытка рассчитывать на автоматическое выделение этих ловушек с помощью сейсмических атрибутов ошибочна (практика «прямых поисков» с помощью сейсмических атрибутов, ранее распространенная оказалась порочной). Для внедрения новейших методов геологической интерпретации геофизических данных всю обработку необходимо подчинить принципу получения таких разрезов изображения среды, с помощью которых геологическая интерпретация, выполняемая человеком, делалась бы наиболее обоснованно.

5.4. Особенности проявления геосолитонного механизма в зоне сочленения Урала и Западной Сибири

Новые данные геолого-геофизических исследований, проведенных ОАО «Хантымансийскгеофизика» на восточном склоне Урала и в прилегающих площадях Западной Сибири, вносят существенные коррективы в представления о геологическом строении и перспективах поиска, разведки и освоения месторождений полезных ископаемых.

Традиционно считалось, что складчатые структуры Уральского пояса, занимающие существенно большую площадь и прослеживающиеся в фундаменте Западно-Сибирской плиты к востоку от Уральской обнаженной части на 200-400 км, перекрыты чехлом мезокайнозойских отложений и представляют часть эпигерцинской платформы.

Геологический разрез района имеет два структурных этажа: залегающие в нижней части разреза, литифицированные палеозойские образования – аналогичные, по-видимому, одно-возрастным образованиям обнаженной части Уральского орогенного пояса – выше перекрываются нелитифицированными отложениями мезозойско-кайнозойского возраста переменной мощности (по данным сейсморазведки – примерно от 800 до 1900 м).

Сегодня существуют, по крайней мере, две существенно различных геолого-тектонических концепции геологической эволюции. Первая, наиболее старшая и широко поддерживаемая русской геологической школой в XIX и XX веках – геосинклинальная концепция. Вторая, модная во второй половине XX века в европейской и американской геологических школах – концепция тектоники плит. Выдающийся австралийский геолог У. Кэри не только разработал новую теорию эволюции расширяющейся Земли, доказав несостоятельность сжатия и субдукции в концепции тектоники плит, но и, сохранив механизм вулканического образования срединных хребтов, показал, что геосинклинальная концепция находит свое подтверждение и развитие в *концепции расширяющейся Земли* [74].

В модели расширяющейся Земли на всех стадиях развития геосинклинали происходит однонаправленное движение сначала подкоровых, а затем внутрикоровых диапиров почти всегда субвертикально вверх. Если отказаться от контракционной теории, считая, что орогенез – это, в первую очередь, процесс вертикальных движений, то получится именно тот вариант геосинклинальных концепций, которого придерживались В.В. Белоусов [11, 12] и У. Кэри [74]. Вместе с тем, они оба признавали цикличность пульсации.

В частности, У. Кэри писал: «Я считаю весьма убедительными данные о том, что орогенезу присущи цикличность и пульсации, когда расширение то усиливается до самой высокой степени, то убывает, возможно, до нуля, сменяясь затем новой волной усиления. Я не вижу никаких данных, для объяснения которых требуется сжатие коры. Все грандиозные надвиги, которые можно видеть в Альпах и Гималаях, – это неизбежное следствие диапирового орогенеза».

На стадии подкорового подъема диапира происходит растяжение континентальной коры, когда мощность ее постепенно убывает до нуля. В центральной части растяжения (непосредственно над подкоровым диапиром) располагается глубокая эвгеосинклиналь с активным и неустойчивым дном, множеством локальных разломов (или геосолитонных трубок), рифтовых долин (очагов повышенной концентрации и объединения геосолитонных трубок). По этим разломам (геосолитонным трубкам) вверх из горячего поднимающегося внутри мантии диапира поступают расширяющиеся газы, обладающие отрицательным эффектом Джоуля-Томсона и поэтому расплавляющие вещество горных пород и тем самым создающие очаги вулканизма и магматизма. Осадконакопление здесь идет очень быстро, сопровождается сейсмической активностью и оползневыми процессами.

В миогеосинклинали – зоне пологого прогиба, расположенного сбоку от главной зоны активного орогенеза, осадконакопление идет более медленно. Дно миогеосинклинали более устойчиво, чем дно эвгеосинклинали, концентрация и размеры отдельных геосолитонных трубок гораздо меньше в миогеосинклинали.

На второй инверсной стадии развития геосинклинали – орогенной фазе складчатости происходит прорыв диапира, выход по геосолитонным трубкам глубинного вещества и энер-

гии на дневную поверхность и горообразовательные процессы. При этом типы пород различны. Здесь граниты, вулканиты, серпентинитовые пояса, офиолиты, перемещенные непосредственно из мантии, которые тесно сочетаются в разрезе с эвгеосинклинальными осадками. Заметим, что развиваемая нами геосолитонная концепция, на основе которой и в данной работе могут быть даны рекомендации по поиску и разведке залежей углеводородов, находится в полном согласии и соответствии с геосинклинальной концепцией расширяющейся Земли У. Кэри. Отсюда становится ясным наше предпочтение и повышенное внимание к геологическому строению и тектонике Урала и Западно-Сибирского сегмента земной коры с позиции геосинклинальной концепции. Более того, мы считаем, что одним из важнейших геологических результатов отчетных работ последних лет является выделение в пределах изученной площади узкого альпийского складчатого пояса, проявляющего тектоническую активность на протяжении всего фанерозоя, что является очередным аргументом в подтверждение геосинклинальной концепции. Юрские образования нижней части разреза объединяются в структурно-формационные комплексы, которые по возрасту и составу могут и не быть аналогичны соседним уральским. Мезозойско-кайнозойский платформенный этаж имеет собственные характерные структурно-морфологические особенности, в какой-то мере унаследованные от палеозойских структурно-тектонических элементов.

Выделяемый нами узкий альпийский складчатый пояс представляет на площади область сочленения между складчатым Уральским поясом и Западно-Сибирской плитой.

Преобладание унаследованности над инверсионностью в знаках структур мезо-кайнозойского комплекса и структур верхнего палеозоя скорее указывает на парагеосинклинальный режим эволюции верхней части земной коры от силура до кайнозоя в Западной Сибири. По В.В. Белоусову, уральская геосинклиналь в девоне и карбоне развивалась в эвгеосинклинальном режиме, то есть имела ярко выраженные две стадии: офиолитовую и инверсную. Кстати, эвгеосинклинальный режим существовал и в Западной Сибири, по мнению В.В. Белоусова, но было это лишь в раннем палеозое: в кембрии и ордовике [11].

Новым дополнением к известной модели Уральской герцинской геосинклинали (по В.В. Белоусову) явилось значительное омоложение второй инверсной фазы восточного края Уральского орогенного пояса. Речь здесь идет не о неотектонической активности, которая уже давно была доказана для Урала и Севера Западной Сибири геологами, занимавшимися четвертичными отложениями. Новые данные получены на основе сейсмостратиграфической и сейсмотектонической интерпретации временных разрезов 24-кратного МОВ ОГТ, характеризующих более чем 5-километровую толщ геологического разреза в зоне сочленения Урала и Западной Сибири.

По имеющимся материалам можно сделать заключения, приводящие к новым геологическим представлениям:

Во-первых, полученные разрезы вкрест простирания Саранпаульской моноклинали, угол падения которой по сейсморазведочным материалам с запада на восток составляет от 30° до 45°, а глубина изучения геологического разреза превышает 5000 м. Более чем по 15 субширотным профилям МОВ ОГТ на Сарманской площади четко фиксируется сохранение толщин сейсмостратиграфических комплексов мезозойского разреза (от горизонта А до горизонта С, то есть в геохронологической привязке от нижней юры до палеогена).

Следовательно, во всем этом геохронологическом интервале времени все отложения нынешней Саранпаульской моноклинали формировались в мелководно-морском бассейне, удаленном так далеко от западных источников сноса материала, что этот снос практически не сказался на сейсмофациальных картинах разрезов. И только после отложения палеогеновых толщ (около 15-25 млн. лет назад) произошла мощная инверсная фаза геосинклинального режима. Во всем мире палеогеновый период известен как период формирования складчатой структуры альпид и возникновения осевых частей современных Альп, Пиренеев, Карпат, Крыма, Кавказа, Копетдага, Памира, Атласа, Гималаев. Горообразование всегда сопровождалось образованием глубоких предгорных прогибов на прилегающих частях платформ.

Все эти общие черты процессов альпийской складчатости проявили себя и на исследо-

ванной территории.

Во-вторых, общая высота подъема превысила 2000 м, а в сводовой части диапира, возможно, эта высота была еще в 2-3 раза больше. Всего в 10 км от местоположения проекции осевой части предгорного прогиба на Восточном Урале в мелких скважинах вскрыты осадочные известняки, глинистые известняки, мраморизованные известняки, глинистые сланцы, кремнисто-глинистые, углистые, хлорито-глинистые, карбонатно-алевритовые породы девонского и карбонового возраста. Осадочные отложения тесно перемешаны с эффузивами, видимо прорывавшимися по осевым частям геосолитонных трубок уже в позднем палеогене и в последней фазе альпийской складчатости.

Одна из удивительных особенностей рисунка сейсмических отражений на склоне Саранпаульской моноклинали – это отсутствие каких-либо признаков дизъюнктивных нарушений, что свидетельствует о монотонном и относительно медленном подъеме сводовой части Саранпаульской моноклинали. Если этот подъем (на 3000-6000 м) происходил даже всего за 1 млн. лет, то средняя скорость вертикальных движений была $300000/1000000 = 0,3$ см (0,3-0,6 см/год).

В-третьих, внутри выявленного узкого предгорного прогиба в пределах исследованного участка, не превышающего в поперечнике 15-20 км, на временных сейсмических разрезах выделяются четыре линейные цепи положительных диапировых форм (геосолитонных элементов) субмеридионального простираия в палеозойском и мезозойском комплексах этого предгорного прогиба.

Самая западная цепь (называли ее Саранпаульской, так как она проходит по восточному борту Саранпаульской моноклинали) соответствует, видимо, простираию тектонических элементов Восточного Урала, и поэтому, предположительно, имеет тот же возраст заложения положительных структурных элементов, то есть палеогеновый.

На схеме геосолитонных тектонических элементов Саранпаульская цепь совпадает с наиболее крутым склоном Саранпаульской моноклинали, имеющим направление падения сегодня с запада на восток. До палеогеновой инверсной фазы на месте сегодняшней Саранпаульской моноклинали находилась предгорная депрессия более западных и более древних по возрасту инверсных горных цепей Урала. Поэтому падение угла наклона пластов в диапирной зоне палеозойских и мезозойских комплексов могло быть здесь обратным, то есть с востока на запад. Следовательно, на современном борту Саранпаульской моноклинали в районе геосолитонных очагов нефтегазогенерации, образующих Саранпаульскую цепь, можно ожидать литологические ловушки, заполненные углеводородами (УВ) при палеогеновой тектонической активности. В мировой практике известно одно из крупнейших нефтяных месторождений с подобной геологической историей – Ист-Тексас. Геосолитонные трубки Саранпаульской цепи (на основании сейсмостратиграфического и сейсмопалеотектонического анализа временных разрезов) были достаточно тектонически активны для процессов нефтегазогенерации, но не настолько, чтобы деструктировать осевую часть субвертикальных зон деструкции (СЗД) и тем самым разрушить покрывки возможных залежей УВ.

Такое «волнообразное» продвижение во времени процессов горообразования на Урале с запада на восток представляет не только чисто теоретический интерес для геологии, но и дает практические ориентиры для поисков, разведки и разработки залежей УВ на тех тектонически активных трубках, которые сегодня уже являются очагами вулканогенных и магматических процессов.

Роль таких ориентиров играют на изученном участке выявленные цепи и одиночные геосолитонные тектонические элементы.

Дискордантно, под углом (около 30°) к основному направлению простираия Саранпаульской геосолитонной цепи диапиров пересекает ее вторая цепь-Сарманская. Эти две цепи пересекаются в северо-западной части исследованного участка, образуя здесь одну из самых нефтеперспективных зон. По линии простираия Сарманская цепь пересекает Урал и генерализуется с простираием Тиманского кряжа, где развиты силурийские и девонские рифогенные карбонатные постройки.

В мелких скважинах на Урале на продолжении Сарманской цепи также обнаружены известняки.

Поэтому можно полагать, что в отложениях силура и девона в выявленном предгорном прогибе, особенно на раннепалеозойских геосолитонных диапирах Сарманской цепи, следует ожидать карбонатные коллектора с хорошими емкостными свойствами.

Ослабление тектонической активности диапирового характера Сарманской цепи геосолитонных трубок в мезозое (исключение составляют северо-западный участок и Сарманская структура) проявилось в очень слабой унаследованности положительных структурных элементов палеозоя в строении мезозойского комплекса.

Первая депрессионная долина, разделяющая Саранпаульскую моноклинали и Сарманскую геосолитонную цепь диапировых поднятий, имеет треугольную форму в плане с расширением в южном направлении. В осевой части этой депрессии выделяется целый ряд малоразмерных геосолитонных диапиров, образующих свою короткую цепь, на севере сливающуюся с Сарманской цепью, а на юге имеющую продолжение за пределами изученного участка.

Практический интерес к подобным малоразмерным в плане геологическим объектам вызван, прежде всего, возможностью обнаружения чрезвычайно большого этажа нефтегазоносности в осевой части предгорного прогиба. Следует отметить, что абсолютный мировой рекорд по величине извлекаемых запасов с 1 км² залежи принадлежит именно такому типу месторождений (нефтяное месторождение Ага-Джари имеет плотность извлекаемых запасов 124,2 млн. т/км²) [87].

Южно-Сарманская геосолитонная цепь диапировых поднятий имеет простирание северо-северо-восток. На основании сейсмотектонического анализа можно заключить, что возраст этих геосолитонных трубок относительно моложе, чем у Сарманской цепи. Поэтому вероятность встречи в палеозойском комплексе цепи рифогенных построек меньше, но здесь могут быть одиночные карбонатные постройки, которые подобно Сарманским, могли получить импульс углеводородной генерации в палеогеновом тектоническом цикле.

Итак, на восточном склоне Урала в выявленном узком предгорном прогибе следует ожидать богатейшие месторождения нефти и газа. Вспомним, что самые богатые нефтегазные территории в мире в основном сосредоточены в предгорных прогибах.

5.5. Геосолитонная модель формирования аномальных разрезов баженовской свиты на площадях среднего Приобья

На целом ряде площадей Среднего Приобья в последние 20-30 лет вскрыты бурением так называемые «аномальные», то есть нетипичные для интервала баженовской свиты геологические разрезы [45, 55, 130, 131], которые находят свое специфическое «аномальное» проявление и на сейсморазведочных разрезах.

Дискуссия о природе и нефтеперспективности геологических объектов, проявляющих эту аномальность, идет уже длительное время. Традиционно, начиная с середины 1970-х годов, когда стала популярной сейсмостратиграфическая интерпретация материалов метода отраженных волн [98], аномальные разрезы связывались с отложениями турбидитовых потоков на палеосклонах, палеоврезах и в палеоканьонах мелководных морских бассейнов [43, 98].

Одним из первых по тематике «аномальных разрезов» баженовской свиты были работы Г.С. Ясовича и Г. П. Мясниковой [130], Г.С. Ясовича [131], Ф.Г. Гурари [43, 45]. По мнению Ф.Г. Гурари [43] лишь на отдельных наиболее высокоамплитудных положительных структурах и участках развития «аномальных разрезов» они представлены осадками глубоководных турбидитов и придонных течений. В этих случаях битуминозные аргиллиты баженовской свиты опесчаниваются или замещаются песчано-алевролитовыми породами, происходит беспорядочное переслаивание песчано-алевролитовых пород с комочками аргиллитов с «рваными» краями, отмечаются следы оползневых структур и текстуры течения осадков,

иногда врез в подстилающие отложения. По данным Г.С. Ясовича [131], мощность баженоской свиты в таких разрезах достигает 150 м, что примерно в пять раз превышает стандартную мощность баженоской свиты в обычных ее разрезах.

О перспективах нефтегазоносности зон развития «аномальных разрезов» баженоской свиты Среднего Приобья тоже написано много работ [43, 45, 55, 130]. Главными факторами, поднимающими нефтеперспективность аномальных разрезов, являются сочетания и взаимное переслаивание богатых органическим веществом нефтематеринских битуминозных аргиллитов, песчано-алевритовых и турбидитовых отложений с оползневыми текстурами, представляющими высокопроницаемые коллектора.

Основной проблемой для промышленного освоения «аномальных разрезов» баженоских отложений является чрезвычайно сложная пространственная конфигурация турбидитовых потоков. В традиционных сейсмостратиграфических моделях [98] принято считать, что глубокоководные турбидитовые потоки и придонные течения, способные создавать нефтеперспективные ловушки в «аномальных разрезах», являются продолжением речных долин на палеосклоне морского бассейна. В данной работе нами предлагается принципиально иная модель образования «аномальных разрезов» баженоской свиты, позволяющая целенаправленно и в конкретном признаковом пространстве не только осуществлять поиск перспективных ловушек, но и давать оценку их относительной перспективности в зависимости от целостной геологической истории их зарождения, эволюции и возможного разрушения.

Прежде всего, локальным источником энергии, порождающим каждый отдельный турбидитовый поток, мы принимаем энергетический импульс геосолитона в определенной палеогеографической точке верхнеюрского морского бассейна, а не энергию далекого речного потока, удаленного на многие сотни километров от центральной части «баженоского моря». В геосолитонной концепции механизм структурообразования включается с помощью субвертикальных диапировых процессов, порождая в наиболее геодинамически активных геосолитонных трубках соответственно наиболее высокоамплитудные структурные формы [45]. В этих же самых высокоамплитудных структурах, которые в относительно мелкоководном морском бассейне превращаются в локальные острова или отмели изометричной формы, зарождаются турбидитовые потоки, устремляющиеся вниз по наиболее крутым склонам, повторяя отрицательные формы палеосклона. Траектории движения турбидитовых потоков четко проявляются в виде хаотической сейсмофациальной картины на субгоризонтальных срезах волнового поля, получаемого при высокоразрешающей объемной сейсморазведке.

Геосолитонный энергетический импульс в локальных палеовыступах морского дна мог проявляться в форме палеоземлетрясений, горных ударов, очагов штормовой активности, диапиризма вершин геосолитонных трубок и грязевого вулканизма. Локализованность ударного геосолитонного импульса объясняется вихревым характером самих геосолитонов, как геодинамических возмущений, осуществляющих энергоперенос из глубинных геосфер Земли в ее поверхностные геосферы. Вихревая структура воздействий обусловлена нелинейным характером геодинамических процессов при горных ударах.

Косвенным доказательством вихревой формы геодинамических воздействий в геосолитонных трубках являются, во-первых, правильная, чаще изометричная, чем овально-вытянутая, форма локальных положительных структур при всех видах вулканизма, структуро- и горообразования. Этим же вихревым характером геодинамических процессов объясняется преобладание круговых и кольцевых структур над линейными при морфоструктурном анализе гравитационных, магнитных и геоморфологических полей.

Во-вторых, в пользу вихревой природы процессов свидетельствует внутренняя структура геосолитонных трубок на вертикальных и горизонтальных срезах волнового поля 3D-сейсморазведки. В частности, на вертикальных сейсморазрезах максимальная потеря отражательной способности и поэтому минимальные амплитуды отражения фиксируются в осевой части субвертикальных зон деструкции, соответствующих следам геосолитонных процессов в геологическом разрезе. Именно в осевой части геосолитонной трубки отмечается и максимальный диапиризм, что приводит к образованию конических форм рельефа при всех видах

вулканизма и горообразования. Иногда удается получить достаточно четкую картину внутренней структуры геосолитонной трубки и на горизонтальных разрезах волнового поля, которая имеет форму системы концентрических кругов.

Субвертикальный волновод, которым является геосолитонная трубка в геологическом разрезе, осуществляет сконцентрированный энергомассоперенос в импульсном вихревом режиме, вероятно, в течение достаточно длительных отрезков геологического времени. Тем самым обеспечивается устойчивое местоположение очага зарождения турбидитовых потоков на дне палеоморя (а также и селевых потоков в горной местности, являющихся аналогами турбидитовых потоков в горах).

Траектории схода каждого индивидуального турбидитового потока при этом тоже будут мало отличаться друг от друга, что, в свою очередь, тоже приводит к пространственной концентрации перспективных нефтегазоносных шнурковых залежей в ограниченном объеме геологического разреза. Во временных интервалах затишья геосолитонной активности верхнеюрские турбидитовые отложения перекрывались обычными битуминозными аргиллитами, гидродинамически изолирующими отложения каждого индивидуального потока. Тем самым была создана целая система изолированных шнурковых залежей в разрезе. В более позднее нижнемеловое время тот же самый механизм турбидитовых потоков, энергетически порождаемых на тех же локальных вершинах, привел к формированию шнурковых и лопастных залежей в отложениях ачимовской пачки.

Следовательно, природа, механизм образования и главные энергетические источники для сложных залежей ачимовской пачки и «аномальных разрезов» в баженовском горизонте можно считать практически одинаковыми. Такое единое понимание геологических механизмов образования этих высокоперспективных и пока не освоенных типов залежей в Западной Сибири позволяет более уверенно наметить пути к разрешению проблемы промышленного освоения месторождений углеводородов в достаточно широком геологическом диапазоне, включающем в себя и «аномальные разрезы» баженовской свиты и ачимовскую толщу нижнего мела.

5.6. Геосолитонная интерпретация результатов комплексных геофизических исследований при нефтепоисковых работах в палеозойских отложениях на Ханты-Мансийской площади

Открытие Ханты-Мансийского нефтяного месторождения в отложениях девонских известняков в 1981 году существенно повысило нефтеперспективность малоразмерных карбонатных построек палеозойского интервала геологического разреза в Мансийской синеклизе.

Проведенные в течение последующих почти 20 лет геологоразведочные работы по традиционным стандартным технологиям, ориентированным на поиски и разведку относительно крупных ловушек в мезозойском осадочном комплексе, продемонстрировали их несостоятельность. Это привело к временной приостановке работ до появления более совершенной геолого-геофизической теории образования и проявления в различных геофизических полях таких малоразмерных и сложнопостроенных палеозойских геологических объектов, с которыми в Западной Сибири связывают большие перспективы в нефтегазовой отрасли.

Первые работы по методике высокоразрешающей объемной сейсморазведки и их комплексирование с материалами грави-, магнито- и электроразведки еще в первой половине 1980-х годов и совместный анализ их с результатами бурения позволили сделать следующие предварительные выводы о геолого-геофизической модели высокопродуктивных палеозойских объектов:

1. Продуктивные карбонатные постройки являются чрезвычайно малоразмерными ловушками со сложной конфигурацией (круговой, кольцевой или мозаичной) их контуров. Поперечные размеры этих ловушек, как правило, составляют величины менее 1000 м, редко достигая в одном каком-либо случайном, на первый взгляд, направлении 1500-2000 м. Из малых размеров целевых объектов и большой их глубины (более 3000 м) вытекают особые

повышенные требования к масштабам и качеству геофизических работ, а также к точности при оценке координат заложения глубоких скважин.

Сопоставление детальных карт, полученных по материалам высокоразрешающей объемной сейсморазведки (ВОС), с местоположением десяти разведочных скважин, пробуренных независимо от имеющейся детальной геофизической информации, показало, что 7 из 10 скважин, оказавшиеся «сухими», были заданы там, где и не должны были (по прогнозу геофизических данных) находиться карбонатные постройки.

На рис. 22 представлена структурная карта по самому нижнему выдержанному отражающему горизонту внутри юрского комплекса на Ханты-Мансийской площади по результатам ВОС (1984-85 годов). Этот горизонт T_3^1 облекает выступы фундамента, в том числе и локальные девонские карбонатные постройки: Северо-Горелую, Южно-Горелую, Кольцевую, Рифовую и Уступную [18].

Сегодня доказано бурением существование карбонатов на Южно-Горелой, Северо-Горелой и Кольцевой постройках. Нефть была получена только на первых двух, а на Кольцевой – получен приток минеральной воды, так как скважина пробурена была до постановки ВОС и оказалась почти на 1000 м северо-западнее от сводовой части постройки, попав в ее боковую часть ниже ВНК.

2. По горизонтальным и по вертикальным сечениям волнового поля ВОС отчетливо выделяются субвертикальные зоны деструкции горных пород внутри палеозоя, резко затухающие в геофизических полях в интервале базальных песчаных и гравелитовых отложений юрского осадочного комплекса. По результатам анализа керна этих отложений установлена полная непроницаемость базальных отложений юры: поровое пространство закупорено карбонатным цементом. Эта непроницаемость песчано-гравелитовых отложений обеспечивает не только идеальное сохранение нефтяных залежей в девонских карбонатных постройках, но и указывает на относительно молодой возраст образования нефтяных залежей по сравнению с возрастом вмещающих и перекрывающих их горных пород. Скважины-Первооткрывательницы 3 и 5 (аварийная и ее дублер на расстоянии 200 м) при первых испытаниях имели огромный дебит до 1000 т/сут. Нефть из скв. 5 почти 20 лет используется для отопления г. Ханты-Мансийска. Следовательно, эти очень малые по размерам карбонатные ловушки содержат молодую нефть и, вероятно, систематически восстанавливают извлекаемую нефть в большом количестве. Только в геосолитонной концепции можно, на наш взгляд, найти убедительное научное объяснение этого феномена. Согласно этой концепции нефть генерируется благодаря энергии из простейшего вещества в виде протонов и атомов водорода, поставляемых из глубинных геосфер Земли по очень узким субвертикальным зонам деструкции (СЗД) в импульсном (пульсирующем или квантовом) режиме *in situ*, то есть в том месте, где есть углеродосодержащая горная порода и благоприятные физико-химические условия для формирования залежи углеводородов.

3. Нефтеносность Южно-Горелой и Северо-Горелой карбонатных построек определена еще и тем, что они представляют собой элементы атолловой постройки на бортах кальдеры девонского вулкана, по субвертикальным каналам внутри которого поступали и поступают геосолитоны и водород, которые внутри кавернозных карбонатов бывшего атолла генерируют нефть. Следовательно, поисковыми геолого-геофизическими признаками для аналогов подобных нефтяных месторождений могут быть палеовулканические постройки фундамента, в которых в геофизических полях наиболее четко проявляются малоразмерные в плане, узкие в вертикальном сечении аномалии электрического, гравитационного, магнитного поля и поля отраженных волн. Все эти трубкообразные аномалии полей обусловлены геологическим строением и физико-химическими процессами геосолитонных трубок и процессов, происходящих из-за геосолитонного излучения по ним.

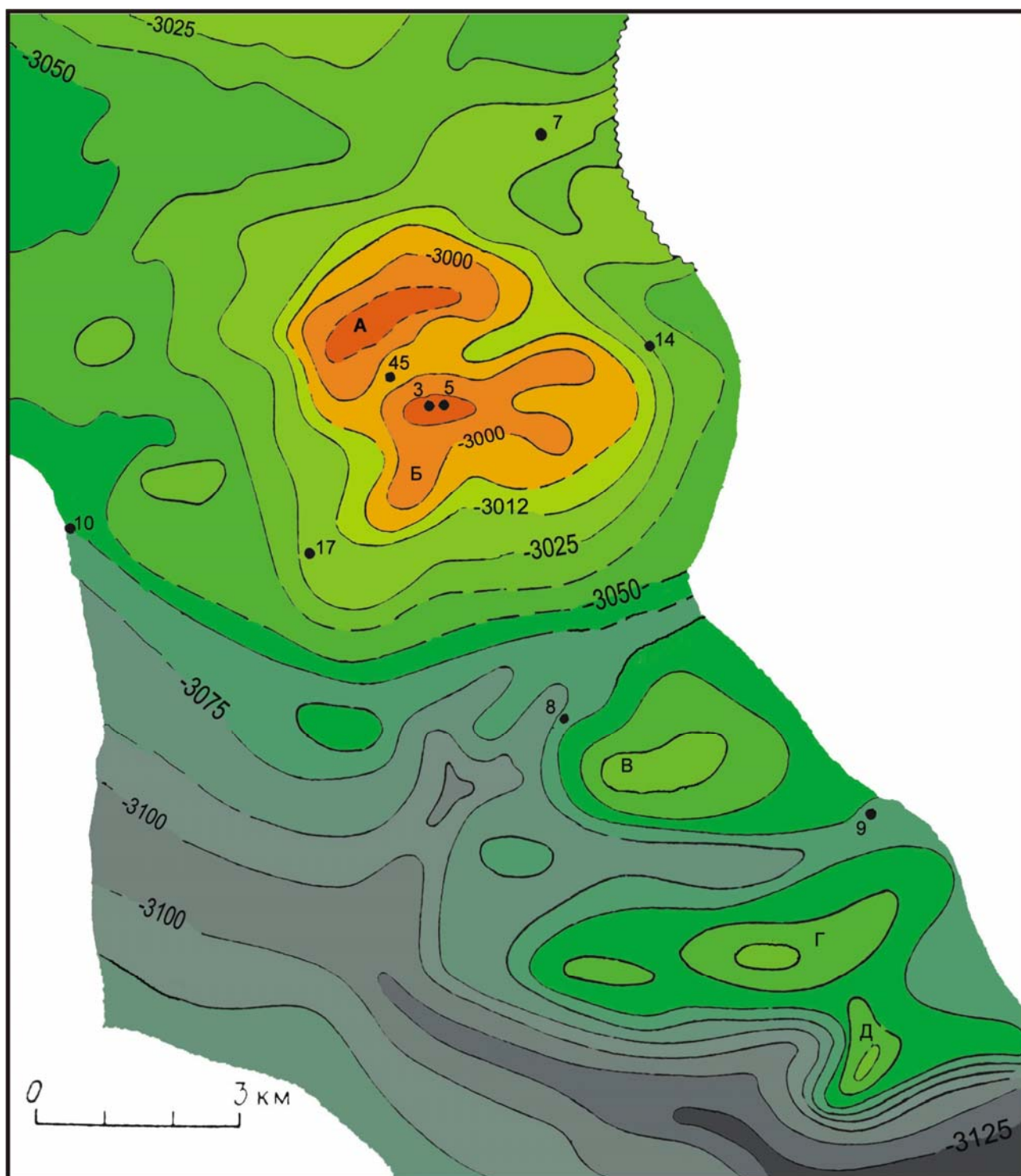


Рис.22. Структурная карта по горизонту Т3(1)
на Ханты-Мансийской площади

Структуры:
А - Северо-Горелая, Б - Южно-Горелая,
В - Кольцевая, Г - Уступная

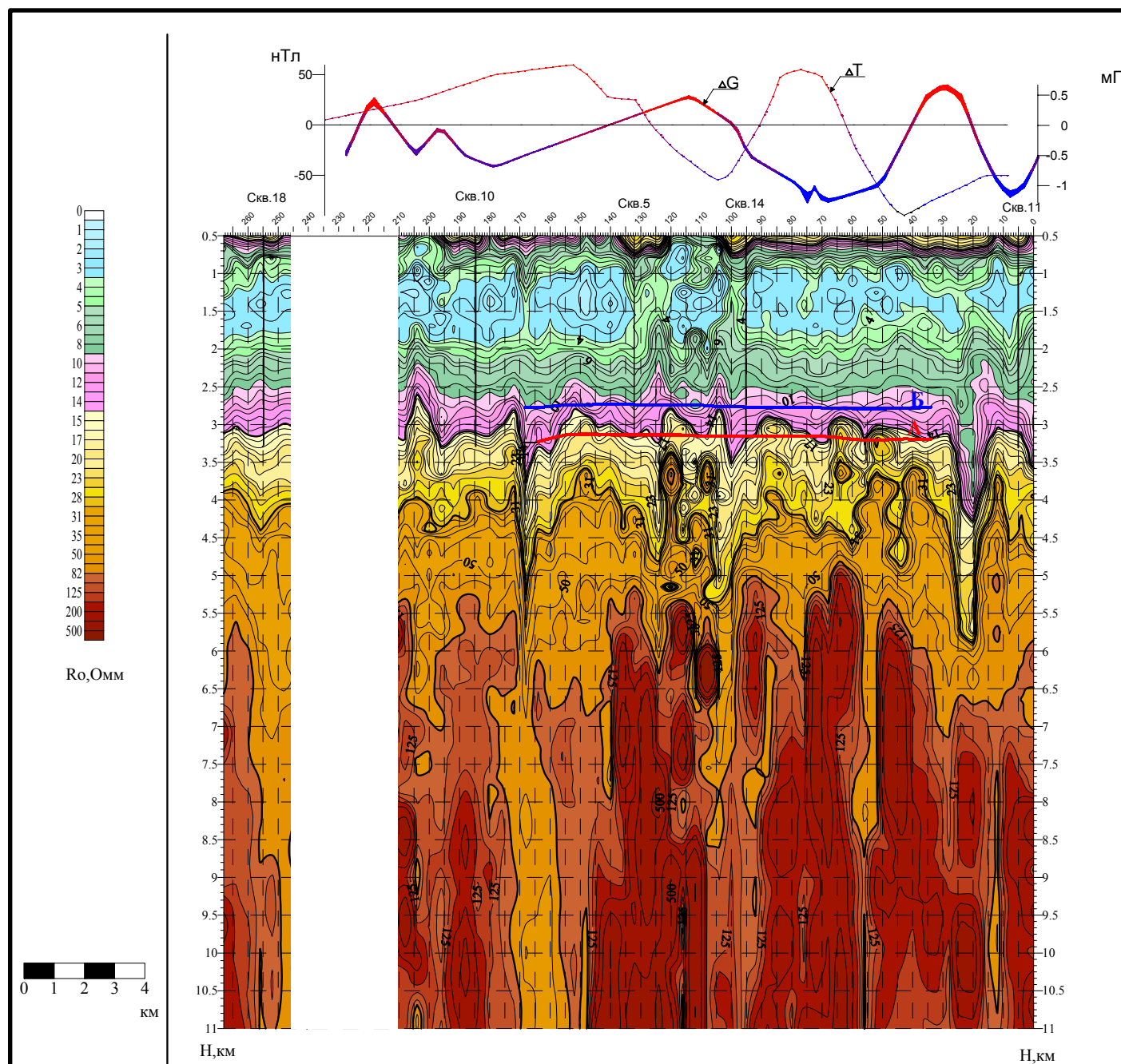


Схема расположения пунктов наблюдений.

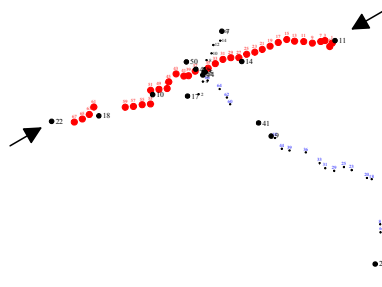


Рис. 23. Геоэлектрический разрез через Южно-Горелую структуру

На рис. 23 приведен геоэлектрический разрез МТЗ, полученный по широтному профилю, пересекающему Южно-Горелую структуру. На этом разрезе четко выделяются субвертикальные узкие аномалии электрических свойств, в том числе и в районе нефтяного месторождения на Южно-Горелой карбонатной постройке. Принципиальная новизна комплексной геолого-геофизической интерпретации в предлагаемой нами геосолитонной концепции основана на том, что плановое положение целевой геосолитонной трубки остается практически почти неизменным как в осадочных отложениях, так и в подстилающих вулканических, метаморфических и магматических отложениях фундамента. Поэтому наиболее яркие аномальные эффекты таких «микроаномалий» (малых в плане, но значительных по величине измеряемого геофизического поля) в различных геофизических полях остаются на крупномасштабных картах тоже практически на одном месте. О феномене узколокальных аномалий магнитного поля известно с 1960-х годов. В работах Р.М. Антоновича [2, 3] даны история этого вопроса и анализ причины «микроаномалий» (МА). При этом отмечается, что отнесение источников МА только к верхним горизонтам осадочного чехла не совсем справедливо. Наличие МА свойственно большинству осадочных бассейнов, считает Р.М. Антонович, указывая при этом на Тимано-Печорские провинции, на грязевые вулканы Прикаспия, на акватории Баренцева и Карского морей, но «столь полная картина их распространения и морфологического разнообразия в пределах обширного осадочного бассейна, каким является Западно-Сибирская равнина, получена впервые» [3]. Далее в этой же работе утверждается, что «впервые представляется возможность судить о поле МА как региональной особенности аномального магнитного поля Западной Сибири, имеющей свои структурно-морфологические подразделения, хорошо выраженную зональность и, по-видимому, разнообразную геологическую природу.

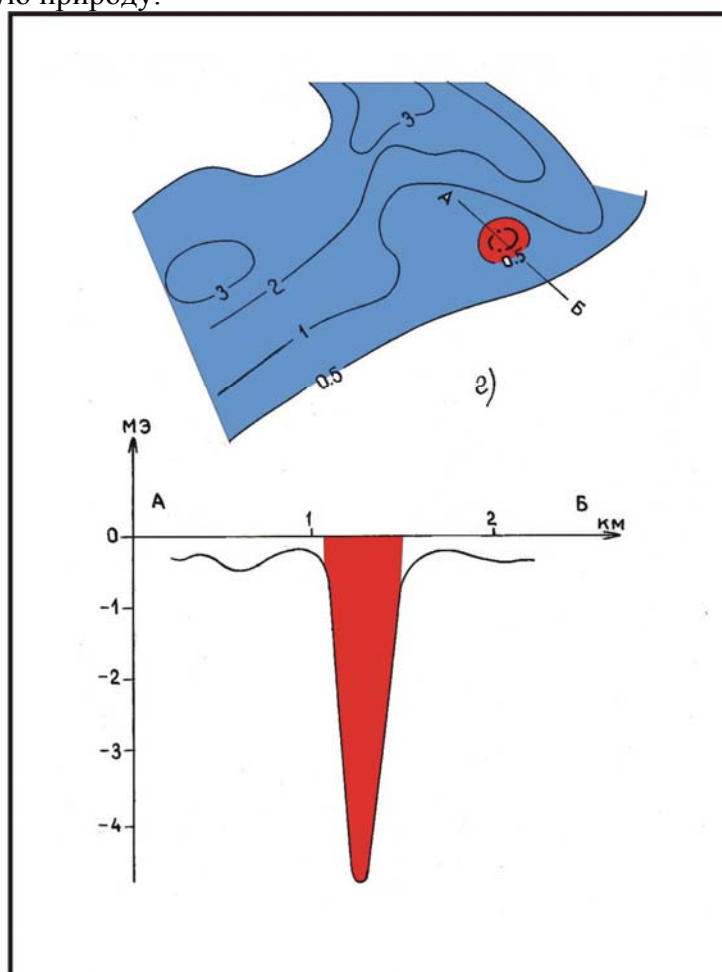


Рис.24. Пример малоразмерной отрицательной магнитной аномалии над геосолитонной трубкой (Западная Сибирь)

Однако, по мнению большинства геофизиков, аномалиеобразующим фактором для «микроаномалий» являются особенности литологии и структуры либо четвертичных, либо речных, либо верхних чехольных отложений. Р.М. Антонович даже заявляет, что «в фундаменте плиты эта структура, судя по характеру аномального магнитного поля, не имеет каких-либо аналогий, и можно полагать, что ее генезис, как и природа в целом, определяется исключительно процессами, формировавшими чехол в палеоген-неогеновое время».

Геосолитонная концепция, в которой структура геологических, тектонических и геофизических процессов приобретает вихревой характер вдоль субвертикальных узких геосолитонных трубок, дает принципиально новое понимание природы подобных геофизических аномалий, связывая их с вихревыми геофизическими процессами в фундаменте.

В традиционных концепциях потенциальных гравитационных и магнитных полей нет места вихревым процессам, поэтому в будущем понадобится новая нелинейная теория магнитного и гравитационного поля. Только тогда, возможно, будет достигнуто понимание природы микроаномалий во всех геофизических полях, но такая теория существенно изменит и методику полевых работ, обработки и интерпретации в геофизике. Прежде всего, потребуются перейти на крупномасштабную площадную разведку, аналогичную 3D-сейсморазведке, так как поперечные размеры наиболее перспективных целевых аномалий в магнитном, электрическом и гравитационном полях окажутся значительно меньшего размера, чем это допускалось в традиционных методиках, основанных на пересчетах полей в верхнее пространство.

Комплексная интерпретация данных высокоразрешающей сейсморазведки, детальных карт грави- и магниторазведки, а также детальных разрезов МТЗ указывает на принципиальную возможность надежного выявления и детального картирования узких геосолитонных трубок диаметром менее 1 км, корни которых уходят глубоко в палеозойский фундамент более чем на 3-5 км.

Вероятно, вихревой характер геосолитонных процессов создает нелинейные особенности в геофизических полях, способные в форме «узких пучков» переносить полезную информацию о местоположении относительно более глубоких локальных целевых геологических объектов в осадочные отложения палеоген-неогенового времени, формируя в них очаги концентрации магнитных минералов. Пока это лишь предположение, требующее специальной проверки и теоретической проработки. Однако актуальность ввода нелинейных представлений во всем комплексе геофизических методов становится все более очевидной по мере накопления новых фактических материалов геологоразведки с повышением глубинности исследований и уменьшением размеров целевых объектов.

5.7. Возможности изучения пород фундамента ЗСН по данным МТЗ и геосолитонной интерпретации

Изучение пород фундамента необходимо для целого ряда направлений в нефтегазовой геологии.

Во-первых, многие исследователи связывают открытия новых месторождений нефти в Западной Сибири с доюрским фундаментом. Однако, остаются пока слабо обоснованными ключевые критерии и подходы к теории образования, к пространственному распределению месторождений нефти, а, следовательно, и к поиску, разведке и разработке этих месторождений в фундаменте. Высокодебитные притоки нефти из отложений фундамента получены на многих площадях в Западной Сибири, в том числе и в ХМАО, но промыслово-геологические модели этих залежей остаются неясными. Поэтому не удастся эти фактически открытые нефтяные месторождения ввести в число промышленно разрабатываемых. Традиционная сейсморазведка МОВ ОГТ, которая позволяет успешно вести поиски и разведку залежей УВ в осадочном комплексе Западной Сибири, резко теряет свои достоинства, (за исключением отдельных благоприятных участков), при изучении сложного по своему геологическому строению фундамента и промежуточного доюрского комплекса.

Во-вторых, доюрские комплексы могут скрывать в себе те наиболее активные геодина-

мические локальные очаги, из которых исходят вверх по разрезу энергия и флюидопотоки, порождающие системы многопластовых залежей УВ, способствующие их восстановлению и, вероятно, разрушению. Это вторая грань повышенного интереса к строению фундамента вытекает, прежде всего, из новой геосолитонной концепции образования УВ и формирования систем многопластовых залежей, контролируемых общими субвертикальными зонами деструкции (СЗД). Корни этих СЗД уходят в фундамент, поэтому изучение геолого-геофизических свойств и процессов в глубоких частях геологического разреза приобретает новый смысл. Для выявления, картирования и возможного мониторинга геосолитонных процессов внутри фундамента целесообразно использовать метод теллурических зондирований (МТЗ).

Высокую латеральную разрешающую способность МТЗ, необходимую для выявления узких субвертикальных трубок, можно объяснить вихревым характером распространения магнитно-теллурического поля в породах фундамента. В МТЗ вся деформация наблюдаемого поля в максимальной степени обусловлена неоднородностями геологического строения.

Успешный опыт применения МТЗ в Казахстане с целью выявления алмазоносных трубок взрыва, представляющих, по-нашему мнению, геосолитонные трубки в докембрийских образованиях, дает косвенные основания для надежды на успешное его применение и в Западной Сибири для целей выявления геосолитонных узких трубок в фундаменте. В частности, в Казахстане по результатам МТЗ среди высокоомных пород выделены узкие аномалии высокопроводящих отложений, имеющих конусообразную форму в виде трубок взрыва. В электромагнитных полях эти аномалии проявляются значительным поглощением электрической составляющей при нормальной интенсивности магнитной составляющей.

Согласно законам нелинейной физики перенос импульса энергии через узкое трубкообразное отверстие всегда происходит в форме солитоноподобного вихревого процесса. В активных субвертикальных (трубкообразных) зонах деструкции пород фундамента под действием геодинамического поля Земли формируются внутриобъемные вихревые напряжения, создающие субгоризонтальную трещиноватость.

Упругая и пластическая деформация минеральных зерен и органических компонент, дилатансионное разуплотнение с образованием локальных дислокации внутриобъемных дефектов, свежих поверхностей, обладающих избыточной свободной энергией, разрывами или деформациями химических связей – все эти физико-химические процессы внутри геосолитонной трубки создают высокоактивную каталитическую среду для ускорения большинства геолого-геофизических процессов. Накоплен большой фактический материал, подтверждающий образование нефтепродуктов в подобных зонах деструкции за счет геодинамической энергии, о чем было сказано выше.

Процессы деструкции горных пород и трещинообразования всегда сопровождаются акустической и электромагнитной эмиссией. Этот факт был многократно проверен лабораторными и полевыми наблюдениями. Опытные полевики в сейсморазведке и электроразведке давно знакомы с этим геофизическим феноменом, когда на отдельных участках профильных наблюдений отмечается повышенный уровень акустических и электромагнитных волн-помех.

Экспериментально четко установлен факт, хорошо известный гляциологам, изучающим трещинообразование в ледниках, что интенсивное образование трещин всегда сопровождается повышенным уровнем электромагнитного излучения. Специальными модельными экспериментами установлено, что электромагнитный импульс формируется ускоренным движением электронов, активно излучаемых «берегами образовавшихся разрывов сплошности» при трещинообразовании. Зафиксирован определенный тип зависимости интенсивности излучения от времени, который точно так же, как и акустическая эмиссия, имеет локально-импульсный, нестационарный спонтанный характер [72].

В присутствии воды высокоэнергетические эмиссированные электроны образуют гидратированные электроны [109]. Впервые гидратированный электрон был открыт еще в 1864 году, но только в конце XX-го столетия это открытие было осознано и стало привлекать по-

вышенное внимание.

По мнению Э. Харта, гидратированные электроны являются необычайно мощными восстановителями и катализаторами, осуществляющими синтез органических веществ. Следовательно, в активных геосолитонных трубках в форме узконаправленного вверх по разрезу пучка вихревых солитоноподобных акустических и электромагнитных (теллурических) процессов происходит ускоренная нефтегазогенерация. Вот почему узкие субвертикальные «столбы» на сейсмических и геоэлектрических разрезах становятся сегодня одним из основных поисковых признаков для месторождений углеводородов, как в фундаменте, так и в осадочном чехле.

Импульсный и солитонный характер излучения сейсмических и электромагнитных полей в очагах активной нефтегазогенерации накладывает специфические требования к методике геофизических исследований. Теперь уже необходимо вести непрерывные во времени измерения полей с тем, чтобы не пропустить прохождение, по-видимому, достаточно кратковременных всплесков генерации УВ, сопровождающихся всплесками акустической и электромагнитной эмиссии солитонов этих полей.

Гидратированный электрон имеет очень малое время жизни и быстро реагирует с веществом горных пород, поэтому интенсивное тепловыделение и химическое преобразование, сопровождающие короткую его жизнь, тоже приводят к синхронной импульсной нефтегазогенерации. Нелинейный импульсный характер всех этих процессов, тем не менее, вероятно способен обеспечить промышленные масштабы генерируемых больших объемов УВ. По мнению азербайджанского геолога И.С. Гулиева [42] в осадочном чехле Южно-Каспийского бассейна выделены субвертикальные столбчатые тела, которые он связывает с ускоренной генерацией и перераспределением УВ. И.С. Гулиев отмечает корреляцию по времени между извержениями грязевых нефтяных вулканов, как правило, находящихся в точках выхода «столбов» на морское дно, и землетрясениями, т. е. солитонными акустическими эмиссиями. При этом И.С. Гулиев считает, что ускорение всех геологических процессов внутри столбчатых тел происходит в тысячи раз.

Повышенный интерес к субвертикальным столбчатым телам, контролирующим не только местоположение месторождений нефти и газа, но и их ураганную генерацию в настоящее время, отмечался на международной конференции «Новые идеи в геологии нефти и газа. Нефтегазовая геология в XXI веке», посвященной 290-летию со дня рождения М.В. Ломоносова.

История открытия подобных «столбов» начиналась на нефтяных месторождениях в баженовской свите Салымского района в 1981 году. Геосолитонная концепция образования и эволюции этих удивительных геологических объектов была нами сформулирована выше.

В данной работе мы предлагаем для дальнейшего еще более глубокого изучения этих перспективных геологических объектов наряду с сейсморазведкой применять мониторинг электромагнитных излучений, взяв за основу метод теллурических токов.

Принципиальная ошибка традиционной концепции, положенной в основу МТЗ в 1930-1990 гг., как регионального геофизического метода, была, видимо, в том, что часто встречавшиеся локальные малоразмерные аномалии в поле МТЗ воспринимались как искажения, вносящие только ошибки в региональное осредненное поле. В геосолитонной концепции все наоборот, именно эти «искажения» и являются наиболее важными целевыми объектами, что делает МТЗ одним из наиболее высокоразрешающих (по латерали) геофизических методов при изучении фундамента.

Геосолитонная концепция в геологии аналогична квантовой механике в физике. Поэтому целесообразно теперь говорить о квантовой геологии и квантовой геофизике, методы, модели и интерпретация в которой принципиально отличаются от традиционной классической геологии. Такая аналогия имеет под собой вполне строгую научную основу.

В квантовой механике и в квантовой геологии определяющую роль играют солитоны.

Сравнительный анализ и сопоставление результатов МТЗ, сейсморазведки и гравиразведки на одних и тех же участках профилей позволил сделать следующие выводы:

1) Наиболее яркое выделение субвертикальных «столбов» в фундаменте на глубинах от 3 до 12 км дает МТЗ.

2) Закономерная (корреляционная) связь чаще отмечается между минимумами поля МТЗ в районе фундамента и локальными положительными структурами по материалам сейсморазведки, что полностью соответствует модели геосолитонной концепции.

3) Гравитационные минимумы также часто совпадают с минимумами поля МТЗ; однако, более низкая латеральная разрешенность карт гравитики (масштаб 1:200000), чем латеральная разрешенность сейсморазведки и МТЗ (масштаб 1:50000) приводит к искажающей генерализации гравитационного поля на площади. Эта разномасштабность методов не дает возможности выделять по гравитике малоразмерные геосолитонные аномалии, более уверенно выделяемые по сейсморазведке и МТЗ.

В целом, во всех геофизических методах проявляется единый геосолитонный механизм, согласующий результаты различных геофизических методов. Поэтому в дальнейшем целесообразно развивать направление комплексного использования МТЗ, сейсморазведки и гравитации.

5.8. Малоразмерные аномалии и вихревая структура геофизических полей как признаки геосолитонного механизма формирования месторождений

Понятие малоразмерных в плане месторождений углеводородов и соответствующих им малоразмерных аномалий в различных геофизических полях является относительным по сравнению с поперечными размерами залежей и аномалий, традиционно принимаемых к промышленной разведке и освоению в конкретной нефтегазонасной провинции.

Главной причиной пренебрежительного отношения к малоразмерным геолого-геофизическим объектам была традиционная концепция формирования месторождений нефти и газа, основанная на стандартных представлениях органической теории происхождения углеводородов, согласно которым в малоразмерных залежах не ожидаются большие запасы углеводородов. Для больших запасов предполагалась большая площадь первичного нефтесбора, представляющая очаг генерации углеводородов. Отсюда и возникло негативное отношение к малоразмерным залежам в рамках традиционной парадигмы нефтегазовой геологии и индустрии, которое нашло свое отражение в основных параметрах технологий поиска, разведки и разработки залежей нефти и газа. Во всех этих стандартных технологиях не только пропускались малоразмерные геологические объекты, но и получались ошибочные модели и карты, обусловленные пространственным эйлиас-эффектом, возникающим при слишком редкой сети измерений. Ошибочные модели приводили к ошибкам в подсчетных планах запасов на месторождениях и в структуре запасов углеводородов, что, в свою очередь, вело к ошибочным технологиям разработки и к падению экономической рентабельности добычи в целом.

В последней четверти XX века в мировой и отечественной нефтегазовой индустрии накоплен большой практический опыт, указывающий на стратегическую ошибку таких загрубленных представлений, моделей и технологий и, вместе с тем, указывающий на огромные перспективы в освоении малоразмерных в плане геологических объектов. Практическая независимость величин запасов углеводородов от площадей их залежей, доказанная для самых крупных месторождений в 1975 году [87], также потребовала фундаментальной смены концептуальных основ в нефтегазовой геологии. Нельзя поверить в реальность существования малоразмерных в плане богатых промышленных месторождений, не разработав достаточно правдоподобную концепцию природы их формирования и эволюции. Такая концепция была разработана нами и предлагается в качестве основы новой парадигмы не только в нефтегазовой, но и в общей геологии Земли.

Факты открытия сначала на сейсморазведочных разрезах неких *субвертикальных зон деструкции*, а затем разработка модели процессов их образования и эволюции привели нас к *геосолитонной концепции* геолого-геофизических процессов, формирующих малоразмерные

в плане и многоэтажные в разрезе системы залежей углеводородов.

В новой концепции приходится принципиально изменить не только механизм образования нефти, но и значительно скорректировать представления о технологических процессах и механизмах структуро- и горообразования.

Новое понимание геолого-тектонических процессов на базе нелинейной физики, порождающей вихревые локальные явления, направленные из центра Земли через все ее геосферы в открытый Космос, позволяет более глубоко осмыслить космологическое значение геосолитонного механизма, как процесса регулирующего устойчивость существования и эволюции нашей планеты.

Сам факт существенного преобладания малоразмерных в плане структурных элементов, контролирующих все виды полезных ископаемых, включая нефть и газ, был первоначально осознан в сфере рудных полезных ископаемых, и только в конце XX века – в нефтегазовой индустрии. Последнее послужило главной причиной бурного развития *высокоразрешающей объемной сейсморазведки* и появления геофизических работ с высокой пространственной и временной разрешенностью. Не вызывают сомнений будущие успехи четырехмерных (пространственно-временных) геофизических исследований, направленные на выявления очагов концентрации *геосолитонов*, то есть импульсивно-вихревых физических процессов, не только формирующих и разрушающих месторождения полезных ископаемых, но и влияющих на возникновение природных катастрофических явлений.

В квантовом (геосолитонном) подходе к геолого-геофизическим процессам удастся объединить в целостную непротиворечивую концепцию все главные составные элементы формирования месторождений углеводородов. Прежде всего, определяется основной источник энергии геолого-тектонических процессов – вакуум, преобразуемый в центре Земли в вещество и энергию (согласно концепции Яковско-Кэри [74]).

Вихревая структура энергомассопереноса приводит к формированию систем геосолитонных трубок-каналов, пронизывающих все геосферы Земли. Механизм самоорганизации геосолитонных трубок в Земле предопределяется достаточно долговременной памятью геологической среды о предыдущих путях миграции геосолитонов: субвертикальные зоны деструкции, образовавшиеся в результате геосолитонного воздействия на породы, становятся предпочтительными каналами в последующей истории геосолитонного излучения. Многократное повторное импульсивное воздействие на горные породы, сопровождающееся дилатационным разуплотнением осевой части геосолитонной трубки, дополнительно усиливается повышенной угловой скоростью вращения в центральной части геосолитонного вихря. В результате возникают положительные диапировые структуры, имеющие форму вулканического конуса. Такая коническая форма диапиров свидетельствует о вихревой природе геосолитонов. Центробежная сепарация относительно легких и тяжелых частиц внутри геосолитонной трубки усиливает отрицательную гравитационную аномальность в осевой части вихря на фоне относительного увеличения плотности в периферийных частях трубки. При центробежной сепарации происходит не только увеличение концентрации газовой компоненты в осевой части малоразмерной положительной структуры, но и сепарация более легкой нефтяной и более тяжелой водной фракции водонефтяной жидкости. В традиционных концепциях нефтяной геологии принято считать, что сепарация на газовую, нефтяную и водную составляющие происходит исключительно за счет гравитационного эффекта. Если бы это действительно было так, то не было бы такого значительного разброса уровней газонефтяного (ГНК) и водонефтяного контакта (ВНК) в пределах одного месторождения и даже одной залежи, имеющих несколько геосолитонных трубок. Вероятно, разброс уровней ГНК и ВНК в пределах одной залежи зависит от величины центробежной сепарации в каждой геосолитонной трубке.

Представляется достаточно очевидным, что для общепринятой гравитационной сепарации нефти от воды, учитывая небольшую плотностную дифференциацию, требуется, во-первых, относительно спокойный геотектонический режим и, во-вторых, достаточно длительный интервал геологического времени. В предлагаемой нами геосолитонной концепции

формирования залежей углеводородов, наоборот, энергия геосолитонного вихря не только формирует саму ловушку и улучшенные коллекторские свойства, но и ускоряет сепарацию газовой, нефтяной и водной составляющих в системе залежей. Следовательно, геосолитонная энергия способна значительно ускорить формирование месторождений нефти и газа, а также сократить время на восстановление извлекаемых запасов в разрабатываемых залежах.

При больших импульсах закрутки геосолитонного вихря возможна центробежная сепарация на молекулярном, атомном, ионном и электронном уровнях. Самыми легкими при этом являются электроны, а наиболее тяжелыми и положительными ионы. Однонаправленное вращение «столба» электронов в осевой части вихря и «цилиндрической поверхности» протонов на периферии вихря могут создавать над геосолитонными трубками в моменты вихревых импульсов четкую концентрическую структуру кольцевых аномалий магнитного поля. Малоразмерная отрицательная магнитная аномалия, порожденная первоначально узким вихревым пучком электронов, усиливается за счет магнитной сепарации магнитных минералов в процессе осадконакопления на каждом интервале геологического времени, совпадающим с выходом геосолитонов с повышенным импульсом закрутки. Положительная кольцевая магнитная аномалия должна быть не столь сконцентрированной, как внутренняя отрицательная, что чаще всего и наблюдали исследователи [2, 3, 52]. Малоразмерные в плане отрицательные магнитные аномалии, вероятно, пропускались при мелкомасштабной и аэромагнитной съемке. И только крупномасштабная детальная магниторазведка способна наиболее надежно выявлять и картировать такие аномалии. Можно отметить эту же общую характерную особенность проявления новых геосолитонных целевых геологических объектов во всех геофизических методах: надежность поиска их резко возрастает при крупномасштабной детальной геофизической разведке. На рис. 24 приведен типичный пример малоразмерной отрицательной аномалии магнитного поля на территории Западной Сибири. Подобные аномалии, вероятно, обусловлены осевой частью геосолитонного вихря. Узкие «столбы» повышенной электропроводности, совпадающие с отрицательными магнитными аномалиями, отмечаются по результатам электроразведки по методике магнитно-телурических зондирования, и тоже выделяются только при детальных работах.

Очевидно, что осевые части геосолитонных трубок находят свое проявление в форме малоразмерных геофизических аномалий почти во всех геофизических полях, включая сейсмическое, гравитационное, магнитное и электрическое. Главной причиной, объединяющей все виды геофизических полей в локальных участках, совпадающих с осевой частью геосолитонных трубок, является, видимо, вихревая структура геосолитонов. Наиболее деструктурированные зоны горных пород представляются самыми «привлекательными» для геосолитонных вихрей. При этом очаги концентрации центральных осей этих вихрей, признаки которых проявляются в форме малоразмерных глубоких минимумов магнитного поля, узких «столбов» повышенной электропроводности по данным МТЗ, малоразмерных отрицательных гравитационных аномалий и локальных сводов конических положительных структур на сейсморазведочных разрезах, могут быть надежно выделены и закартированы по комплексным материалам детальной полевой геофизики. Дополнительную информацию о местоположении центральных осей геосолитонных трубок могут давать такие геопатогенные особенности на дневной поверхности, как локальные озера и старицы, как геохимические и геоботанические очаги, проявляющиеся в виде аномальных форм растительности и ландшафта, как очаги аномальной термодинамики в форме мерзлоты и таликов, как геопатогенные зоны, влияющие на состояние живых организмов, как аномальные зоны атмосферных явлений и т.п.

Линейно-прерывистая и кольцевая структуры отрицательных аномалий магнитного и гравитационного поля, наиболее широко распространенные на территории Западной Сибири, находят достаточно простое объяснение в предлагаемой геосолитонной концепции. Эти аномалии, вероятно, обусловлены активностью осевых частей в погребенных геосолитонных трубках.

Проблема выявления и надежного картирования малоразмерных отрицательных магнит-

ных и гравитационных аномалий полностью аналогична проблеме малоразмерных залежей углеводородов: в старой геолого-геофизической парадигме малоразмерные объекты считались бесперспективными, и поэтому все технологии разведки игнорировали этот тип объектов.

В новой геосолитонной парадигме малоразмерные залежи и аномалии геофизических полей, наоборот, представляют наиболее перспективные геолого-геофизические объекты.

Проблема перестройки традиционных подходов к поиску и разведке богатых, но малоразмерных по площади месторождений состоит не только в коренной смене концептуальных основ геологии, но и в резком увеличении площадной разрешенности геофизических методов разведки, что может быть достигнуто только через значительное увеличение масштабов геофизической съемки. При этом основной акцент должен быть сделан не столько на повышение точности наблюдений, сколько на повышение плотности площадных работ.

Ранее на рис. 21 был приведен фрагмент сейсмического временного разреза на одной из площадей в Приуральской части Западной Сибири, где четко выделяется ряд малоразмерных положительных структур геосолитонного происхождения. Наиболее высокоамплитудная из них находится в западной части. На рис. 20 для этой же площади приведено сопоставление структурного плана по отражающему горизонту А с гравитационным полем. В юго-западной части этой карты ярко выраженная отрицательная гравитационная аномалия очень точно совпадает с малоразмерной геосолитонной структурой, показанной на временном разрезе (рис. 21).

В целом, геосолитонные трубки, в осевых частях которых происходит дилатансионное разуплотнение горных пород, сопровождающееся диапиризмом, проявляются в форме отрицательных гравитационных аномалий над положительными структурными формами. Эта закономерность четко видна на рис. 20.

Нелинейные геодинамические процессы, формирующие малоразмерные в плане и многоэтажные в вертикальном геологическом разрезе системы месторождений полезных ископаемых, представляют огромный класс относительно новых перспективных геологических объектов. Благодаря геосолитонному механизму эти объекты проявляются практически во всех геофизических полях в виде малоразмерных геофизических аномалий. Для надежного выявления и детального картирования подобного типа месторождений необходимо проведение геофизических крупномасштабных работ в масштабах не менее 1:25000.

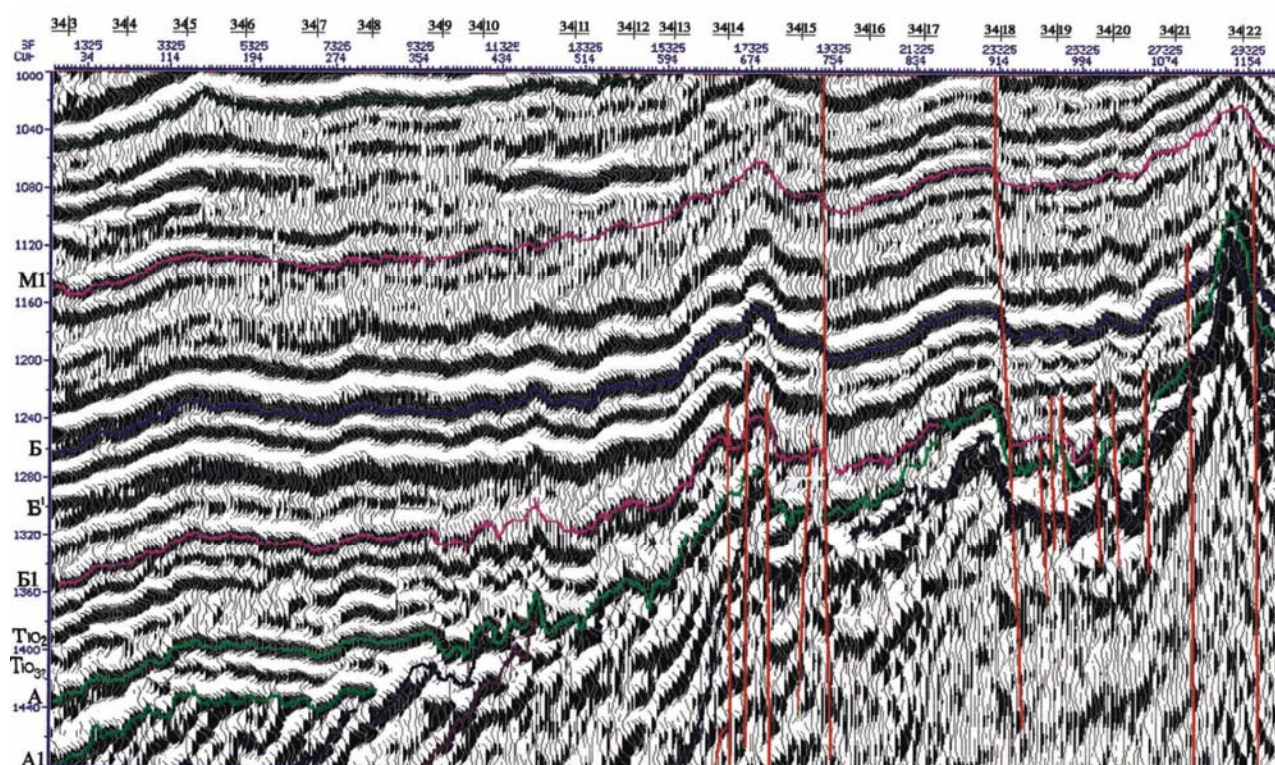


Рис.21. Характер волновой картины по профилю 20990340

5.9. Перспективы развития геофизических исследований при нефтегазопроис- ковых и разведочных работах в Западной Сибири

В Западной Сибири в конце XX и начале XXI века очень четко проявляются существенные изменения основных тенденций и направлений геофизических исследований. Причиной таких изменений является накопленный опыт поисков, разведки и особенно разработки месторождений углеводородов, который совершенно ясно указывает на главные ошибки сложившейся и ставшей традиционной стратегии поиска и разведки, цена которых выражается сегодня в относительно невысокой эффективности разработки большинства месторождений.

Упрощенные априорные представления о природе геофизических процессов и традиционная нефтегазовая теоретическая геология оказались существенно неадекватными реальному проявлению геофизических явлений и геологическому строению, что повлекло за собой соответствующие упрощенные методики полевых геофизических работ и обрабатывающих программ, что, в целом, привело к систематической передаче в разработку существенно искаженных недоразведанных геолого-геофизических моделей месторождений нефти и газа. Как следствие уже этих модельных ошибок все системы подсчета запасов и технологические схемы эксплуатации месторождений фактически выполнялись по искаженным и ошибочным геолого-промышленным моделям и представлениям, что, в свою очередь, привело к весьма неэффективной и дорогостоящей разработке месторождений углеводородов. Общее положение в нефтегазовой отрасли было еще более осложнено теми усердиями по совершенствованию методов воздействия на тот самый нефтяной пласт, модель которого на этапах поиска и разведки была получена ошибочной. Поэтому вся финансовая и техническая мощь нефтяной отрасли была направлена скорее по ложному пути и привела в основном к разрушению естественных источников углеводородов. Только сейчас мы начинаем понимать, что определяющую роль во всей нефтегазовой отрасли играют, прежде всего, правильные геолого-геофизические концепции и соответствующие им полевые методики и обрабатывающие программные комплексы, а не инвестиции в технологии, основанные на ложных представлениях о модели месторождения и моделях геофизических явлений. К сожалению, это понимание пока отсутствует как раз на тех этажах макроэкономики, где принимаются ключевые управленческие решения, поэтому процесс «стремительного подъема вниз» в нефтяных компаниях все еще продолжается.

Геофизика – это «глаза и образы» нефтяной геологии. Именно несовершенные «глаза» и ошибочные «образы» геолого-промышленных моделей, прежде всего, явились первопричиной всех последующих негативных результатов во всем комплексе от поисков и разведки до подсчета запасов, нерентабельной разработки и разрушений месторождений нефти и газа.

В свете вышесказанного, главной тенденцией дальнейшего развития геофизических исследований при нефтегазопроисковых и разведочных работах в Западной Сибири следует считать смену концептуальных основ в теоретической геофизике и геологии. При этом инициатива в сфере теоретической геологии должна полностью перейти к геофизикам, владеющим сегодня главным инструментом для изучения Земли. Именно ошибочные постановки геологических задач явились главной причиной неадекватных результатов геофизических исследований. Еще философ И. Кант говорил, что человек может видеть только то, что он уже имеет в голове в виде образа. Все так и происходит в нефтегазовой геофизике: геофизики стараются увидеть на своих материалах только те геологические объекты и явления, которые им определены в геологическом задании.

Так многие десятки лет геофизики в Западной Сибири по заданию геологов искали гигантские месторождения типа «Самотлора». Такая гигантомания предопределила и масштаб сетки геофизических наблюдений, что, в конце концов, привело к тому, что «гигантское» количество реальных нефтегазовых малоразмерных по площади, но богатых по запасам месторождений было за эти десятки лет просто пропущено на «изученных» территориях. Следует заметить, что и сам Самотлор, на котором пробурено всего до 40000 скважин, из которых высокодебитными и рентабельными оказались всего несколько сотен, т. е. около 1%, тоже «рассыпался» на множество отдельных залежей, которые объединялись в одно целое только

на основе априорных желаний.

Совершенно очевидно, что для «реанимации» этого бывшего гиганта, на котором обводненность добываемой продукции уже достигла почти 99%, тоже необходима, прежде всего, геолого-геофизическая разведка на новой концептуальной основе. Лучше всего это можно было бы сделать с помощью высокоразрешающей объемной сейсморазведки с использованием пожаробезопасного невзрывного источника типа «Енисей», т. е. по технологии ОАО «Хантымансийскгеофизика».

Переориентация целевых геологических моделей на существенно малоразмерные по площади локальные залежи углеводородов вносит принципиальные изменения во все технологические элементы взаимосвязанных звеньев цепи поисков, разведки, освоения и высокоэффективной добычи углеводородов.

Многokратное сокращение объемов разведочного и эксплуатационного бурения наряду со значительным повышением объемов 3D-сейсморазведки высокого пространственного разрешения – в этом заключается одна из основных особенностей стратегии освоения сложнопостроенных нефтегазовых полей в Западной Сибири. Такая тенденция связана с тем, что поиски и разведка каждой отдельной залежи или целой «вертикальной гирлянды залежей», контролируемых одной геосолитонной трубкой, выполняемые высокоразрешающей объемной геофизикой, будет обеспечивать точную постановку скважин как разведочных, так и эксплуатационных.

Традиционно считается недопустимым подсчет запасов и разработка месторождений без предварительного бурения разведочных скважин. Поэтому для реализации успешного освоения малоразмерных по площади и многопластовых по вертикали систем залежей УВ потребуются значительные изменения концептуальной и законодательной базы недропользования. Только из-за несовершенства этой базы сегодня в Западной Сибири широко распространено мнение о значительном сокращении запасов углеводородов. Фактически же благодаря применению 3D-сейсморазведки и детализационным 2D-исследованиям в последние годы в сотни раз возросло число потенциально содержащих нефть ловушек, которые сегодня не могут быть отнесены к категориям запасов только из-за несовершенства правовой основы недропользования и квалифицируются лишь как потенциальные ресурсы.

Высокоразрешающее объемное сейсмовидение, освобожденное от догм устаревших геологических представлений, позволяет сегодня увидеть принципиально новые геологические объекты и соответствующие им геофизические явления. Традиционная теоретическая геология о существовании таких объектов или вообще не подозревала, или считала их «помехами», или имела о них весьма приближенные и сильно искаженные представления. Именно к такому роду нестандартных объектов относятся узкие, иногда прерывистые и часто трубкообразные субвертикальные зоны деструкции (СЗД) горных пород. Поперечный диаметр таких «трубок», чаще всего, близок к пределу латеральной разрешенности объемного сейсмовидения. Вот почему они долгое время оставались «невидимыми» на стандартных сейсмических временных разрезах, получаемых традиционно с очень сильно сглаживающими процедурами обработки с целью «улучшения корреляции сейсмических отражающих горизонтов». Только при полном отказе от всех процедур сглаживания по латерали удастся увидеть узкие СЗД с поперечной шириной 100-200 м.

Однако при относительно невысоком соотношении сигнал/помеха возникает новая проблема: СЗД легко увидеть на временном разрезе, но трудно отличить от обычного нерегулярного шума. И только на высококачественных и высокоразрешенных сейсморазведочных разрезах и горизонтальных срезах 3D-кубов удастся надежно выделить и интерпретировать этот принципиально новый для нефтегазовой геологии очень важный тип геологических объектов. На временных разрезах, полученных по результатам 2D-сейсморазведки, СЗД тоже трудно определить локальные трубчатые тела, так как их по традиции чаще принимают за более привычные тектонические нарушения. Более того, даже по материалам 3D-сейсморазведки многие геофизики их чаще интерпретируют как «короткие» разрывные нарушения именно только потому, что они пока даже не имеют в собственном сознании обра-

зов трубчатых СЗД, имеющих геосолитонное происхождение. Все дело здесь именно в генетических моделях геотектонических процессов: человек видит и верит только тому, механизм образования чего ему понятен. Непонимание геосолитонного механизма, имеющего главным образом вихревую структуру геодинамического воздействия, и приводит к выделению по материалам 3D-сейсморазведки бессистемных «рваных» и очень коротких дизъюнктивных нарушений, механизм которых хорошо всем понятен еще со студенческой скамьи. Нелинейные вихревые и солитонные процессы пока не входят ни в школьную, ни в университетскую программу обучения, поэтому и возникают проблемы с геологической интерпретацией на основе новой геосолитонной концепции.

Вместе с тем, нефтегазопромысловое значение геосолитонных процессов и СЗД, как следов этих процессов на геологических и сейсморазведочных разрезах трудно переоценить.

Во-первых, эти процессы, по-нашему мнению, приводят к активной генерации УВ в пределах почти каждого месторождения и почти каждой отдельной залежи.

Во-вторых, именно СЗД, по-нашему мнению, контролируют зоны максимальных дебитов и зоны потенциальных очагов восстановления извлекаемых запасов углеводородов.

В-третьих, осевые области СЗД представляют потенциальные очаги технической аварийности для скважин. Поэтому обязательно следует избегать пересечения осевой линии СЗД наклонными и вертикальными скважинами.

В-четвертых, СЗД являются основными объектами для «реанимации» старых месторождений, занесенных в список истощенных. Одним из успешных путей «реанимации» залежей, вероятно, может быть выявление с помощью повторных и стационарных геофизических исследований современных наиболее геодинамически активных СЗД с целью постановки на них различных активизирующих мероприятий.

В-пятых, только через геосолитонный механизм формирования СЗД, вероятно, удастся разрешить проблему поиска, разведки и разработки малоразмерных восстанавливаемых залежей нефти внутри баженовской свиты. Эта проблема стоит в Западной Сибири с 1970-х годов.

Следует обратить внимание на то, что феномен малоразмерных залежей внутри баженовской свиты полностью противоречит концепции чисто органического происхождения нефти и является убедительным аргументом в пользу концепции геосолитонного происхождения углеводородов и их месторождений.

6. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА БАЗЕ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ И ГЕОСОЛИТОННОЙ КОНЦЕПЦИИ

На рубеже второго и третьего тысячелетий происходит одна из фундаментальных смен парадигм в истории человечества, изменяющая не только наши основные представления о главных природных и общественных процессах, но и мировоззрение, мироощущение, главные ценности отдельных людей и цели исторического развития целостного человечества. Происходит это постепенно, и начало этого процесса можно отнести, пожалуй, еще к XIX веку. Осознание единства основных законов развития природы и Цивилизации постепенно набирает силу и захватывает все большее число активных людей планеты, ощущающих ответственность за будущее биосферы и нашей Земли.

При этом, слегка перефразируя известный правовой постулат, можно утверждать, что не только незнание юридических законов, но и незнание законов развития Природы и Общества не освобождает людей планеты от ответственности за ее будущее.

На рубеже тысячелетий наиболее остро встал вопрос о цели существования и развития всего человеческого общества и главнейших его институтов, включая сюда и топливно-энергетический комплекс (ТЭК) цивилизации, поэтому сначала обсудим философские основы новой парадигмы.

6.1. Философские основы смены парадигм

Оценку микроцелей отдельных людей, регионов и народов можно определить только их отношением к общей и конечной цели, для которой сиюминутные и частные цели служат лишь средствами.

Понятие цели предполагает понятие развития какого-то целостного субъекта, а не отдельных его изолированных частей. Кстати, из философии развития вытекает предпочтение объединения как отдельных стран, так и отдельных отраслей, компаний в целостный механизм. Тогда как распад регионов, отраслей и стран следует рассматривать как энтропийный путь к смерти, необходимый для ликвидации неудачных вариантов в развитии, с целью рождения на их месте новых более развитых.

Если мы хотим жить и развиваться, мы должны выбрать путь к органическому объединению, соответствующему высшим целям развития. Развиваться может только целостное существо, которое состоит из множества элементов, функционально между собой связанных и взаимозависимых. Поэтому развиваться могут только живые организмы, что и отличает их от мертвых и отмирающих элементов как в природе, так и в обществе.

Русский философ В.С. Соловьев еще в 1887 году говорил, что во всяком развитии необходимы три общих момента:

- известное первичное состояние;
- известная цель;
- ряд промежуточных состояний, образующих переходную последовательность [101].

Закон развития определен В.С. Соловьевым как формула, объединяющая эти три общих момента.

В зародыше, то есть в первичном состоянии, различия отдельных органов целостного организма являются только потенциальными и еще не выразившимися. Поэтому и необходим второй этап, на котором происходит обособление каждого элемента, сопровождающееся стремлением исключить все остальные в конкурентной борьбе. В биосфере конкурентная борьба носит определенную целевую функцию развития целостной биосферы: для каждой экологической ниши выбирается победивший самый лучший вид, тогда как побежденные оттесняются в другие ниши и уже там становятся победителями, что в конечном итоге и создает высоко развитую целостную многофункциональную систему живой Природы.

Аналогичный путь развития сегодня проходит Мировая Цивилизация и ее составляющие

части (или органы, в терминологии жизни), к которым относятся мировая экономика, геополитика и глобальный топливно-энергетический комплекс (ТЭК).

Стремление к простому и устойчивому равновесию в конкурентной борьбе было бы целесообразно только в том случае, когда все элементы системы были бы совершенно одинаковы. Но этого в живом организме быть не может. Устойчивое равенство составных элементов реализуется только после смерти системы, когда каждый элемент становится свободным и независимым от других. При совершенном равенстве и одинаковости всех элементов каждый из них мог бы получить от всех других элементов только то, что сам уже имеет. Причем не было бы и никаких оснований к их тесному внутреннему взаимодействию. В этом случае вместо живого целостного организма был бы некий агрегат, в котором работает чисто случайная механическая связь. Такой механический агрегат легко может распасться от всякого случайного внешнего воздействия. Возможно, здесь таится ключ к пониманию главных причин распада в истории многих великих империй, включая сюда как СССР и топливно-энергетический комплекс в России.

Целостному механизму свойственна иерархическая структура и узкоспециализированная функциональность отдельных элементов, а не полное «равенство и братство всех органов», как это принято в механических смесях типа «кучи песка». В живом целостном организме каждый отдельный орган должен иметь такую функциональную особенность, которая необходима для всех других органов целого. Только при возникновении такого внутренне необходимого организованного единства (в противовес искусственному внешнему чисто механическому и силовому объединению в агрегативной смеси) может наступить третий главный момент развития. Такая концепция исторического развития цивилизации, предложенная В.С. Соловьевым, находит подтверждение не только в современной Европе, но и в России, и в Тюменском регионе, и в мировой нефтегазовой отрасли.

Таким образом в развивающейся (а не умирающей) Цивилизации (как и во всей биосфере и ноосфере Земли) в процессе конкурентной борьбы (как в одной из разновидностей естественного отбора, то есть механизма развития) постепенно формируется глобальная целостная система стран, каждая из которых выполняет определенную функцию лучше других. Именно в этом стремлении к отбору лучших функциональных элементов в глобальной системе государств и международных отношений, вероятно, заключается положительное предназначение конкурентной борьбы в мировой экономике и в мировом ТЭК.

С учетом этой тенденции глобализации необходимо планировать и прогнозировать развитие ТЭК в мире, в России и в Тюменском регионе. В конце XX и в начале XXI века четко проявилось лидирующее специфическое место России, а внутри России место Тюменского региона, в целостном ТЭК Мировой Цивилизации. На всероссийском съезде геологов в октябре 2000 года в Санкт-Петербурге было вполне определено и ясно зафиксировано, что в XXI веке Россия будет продолжать развивать свое минерально-сырьевое направление в глобальной экономике. 30% добычи природного газа вывели Россию и Тюменский регион в абсолютные лидеры не только в решении глобальных топливно-энергетических проблем, но и социально-экологических проблем всей густозаселенной Европы, для которой тюменский природный газ является наиболее экологически чистым и пока самым дешевым видом топлива. Поскольку все альтернативные источники энергии на ближайшие десятилетия пока остаются не конкурентоспособными для стран Европы, то тюменский природный газ становится важным эколого-экономическим и социально-политическим фактором в Мировой Цивилизации.

Согласно геосолитонной концепции Земли из всех типов полезных ископаемых природный горючий газ и водород являются наиболее быстро восстанавливаемыми природными ресурсами, что делает их запасы практически неисчерпаемыми, а развитие ТЭК на их основе наиболее перспективным.

Историческая эволюция удивительно повторяет эволюцию познания Природы, тоже состоящую из трех главных этапов:

- целостное натурфилософское знание, объединяющее науки, религии, философии, культуры;

- аналитическая фаза распада целостного знания на отдельные элементы (наука, религия, культура и т. п.);
- объединение этих элементов в целостное знание на основе понимания их внутренней органичной взаимосвязи и взаимозависимости.

Таков трехэтапный закон всякого развития, который в XIX веке был логически сформулирован Георгом Гегелем, применен в биологии Гербертом Спенсером и предложен для истории человечества Владимиром Соловьевым. Главные идеи этих великих мыслителей XIX века только сегодня, в начале XXI века, становятся настоящим достоянием развивающегося человечества.

В современном обществе (как и в эволюции познания) реализуется вторая (аналитическая) фаза развития, которая привела к окончательному распаду на мельчайшие элементы. Идеалами самой низшей стадии аналитического распада становятся идеалы чисто экономические, то есть, по В.С. Соловьеву, идеалы «брюха». Абсолютизация экономических интересов доводит до абсурда само существование человечества, так как порождает целый ансамбль современных кризисов, от социально-экологических до нравственно-духовных. Процветание криминала, мошенничества, терроризма и наркобизнеса – это только одни из наиболее ярких результатов, к которым ведет абсолютизация экономических интересов.

Единственное существенное различие и неравенство между людьми в современном экономическом обществе – это неравенство богатых и бедных. Единственное величие и верховная власть в экономическом обществе – это власть денег. Демократические революции и экономические реформы фактически создали в современном мире только плутократию, которая является царством свободного соревнования и конкуренции. Даже современный социализм требует, чтобы общественные формы определялись исключительно экономическими отношениями, и чтобы государственная власть была только органом экономических интересов народного большинства. Финал аналитической фазы эволюции исторического развития одинаково бесперспективен и для плутократии и для социализма, так как в равной степени в обоих этих вариантах экономическое общество даже в самых лучших случаях остается бездуховным и несправедливым, хотя и, возможно, сытым (удовлетворяющим интересы «брюха»).

Уместно вспомнить старую русскую пословицу: «Не хлебом единым жив человек». Основные формы человеческой жизни определяются самой природой человека, выходящей далеко за рамки чисто животных инстинктов. Непосредственно животная похоть не может служить главным фактором общечеловеческой жизни. Природа человека представляет три основные формы бытия: чувство, мышление и деятельная воля. В.С. Соловьев считает, что для целостного человечества существенное значение могут иметь: чувство, имеющее своим предметом объективную красоту, мышление, имеющее своим предметом объективную истину (то есть мышление, познающее законы мироздания), и воля, имеющая своим предметом объективное благо [101]. Воля (по В. Соловьеву) определяется тремя основными сферами отношений. Во-первых, для обеспечения материального существования от взаимоотношений с окружающей средой она создает экономическое общество. Экологические требования входят тоже в эту первую эколого-экономическую сферу отношений с природой, так как тоже обеспечивают материальное существование. Вторая основная форма общества определяет отношения людей не к внешней Природе, а друг к другу. Эта вторая форма есть общество политическое или государство. Еще Аристотель в IV веке до нашей эры говорил: «Человек – животное политическое», что означало принадлежность людей к тем видам животных, которые живут в форме иерархического организованного стада, стаи или полиса (греч. «полис» – это иерархически организованное поселение). Отсюда и само понятие «политика» – это управление «полисом». Необходимость создания иерархической системы неравенства в полисах людей и животных целесообразна, так как избавляет от «войны всех против всех», оставляя только конкурентную борьбу за место на соседних ступенях иерархической пирамиды.

В биосфере и человеческом обществе существует много отдельных «полисов» (государств, родов, стад, различных группировок, мафий, корпораций, компаний, партий), что порождает еще одну задачу – определить отношения между «полисами» (международные отно-

шения, межвидовые, межрелигиозные и т. п.). Однако, это уже второстепенная задача, необходимость которой не является безусловной, так как возможна всемирная цивилизация. Вместе с тем, излишнее количество паразитирующих промежуточных иерархий, которые не вносят положительного вклада в политическое управление целостной всемирной цивилизацией, мешает прогрессивному развитию и с необходимостью подлежит ликвидации. Естественным принципом политического общества является законность или право, как выражение справедливости в отношениях между отдельными особями полиса, отдельными полисами или отдельными компаниями. Но все действительные экономические и политические общества, полисы современной цивилизации еще не содержат, а если и содержат, то только в зачаточной форме самой главной третьей, самой высокой в развитии формы общества, которая и выделяет человеческое общество из мира животных. Дело в том, что человек хочет не только благополучного материального существования (этого хотят и все животные), не только справедливого и закономерного существования (этого же хотят и все животные, живущие полисами), человек еще хочет абсолютного существования на Земле и во Вселенной – полного и вечного. Так считали древние мудрецы и русские философы-космисты XIX века, включая и В.С. Соловьева. Именно это абсолютное существование могло быть верховным благом, по отношению к которому материальные блага экономического труда и формальные блага политического управления являются всего лишь промежуточными средствами. И только эта духовная форма общества является целью. Только возвращение духовных или священных целей для общества способно поднять человека над животным миром.

Известный китайский мудрец Конфуций еще в VI веке до н. э. предупреждал потомков, когда говорил, что никакие экономические и правовые механизмы регулирования не спасут аморальное общество. Современный исторический процесс подтвердил правоту древнекитайского мыслителя.

Расширенное знание, являющееся концептуальной основой новой парадигмы, несет коренные изменения в технологические и экономические основы обновляемой цивилизации. Справедливо и обратное: кризисы в экономике и социально-экологической сфере обусловлены застойным уровнем концептуальных основ. Все попытки лечения экономики, основанной на устаревшем концептуальном и технологическом фундаменте, путем увеличения инвестиций в умирающие технологии старых ошибочных концепций только обостряют кризисы, а не решают проблемы. Особенно ярко эта кризисная ситуация выглядит в Тюменском регионе в топливно-энергетическом комплексе, где обманчивое временное улучшение связано исключительно с временным повышением цен на нефть на мировом рынке. Интересно, что самый бурный прогресс в открытии нефтяных и газовых месторождений в Западной Сибири пришелся на конец 1950-х и начало 1960-х годов, когда размеры инвестиций были очень низкими, а духовный подъем первооткрывателей был одним из самых высоких в регионе в XX веке. Четкое снижение экономических показателей в нефтегазовой отрасли Тюменского региона в конце XX-го столетия связано, по-нашему мнению, не столько с уменьшением инвестиций, сколько с устаревшим и во многом ошибочным концептуальным базисом старой нефтегазовой парадигмы. Особенно пагубно влияют на экономические показатели заблуждения по моделям структуры углеводородных полей и их эволюции в геологическом разрезе.

Традиционная априорная установка на поиски «гигантов Самотлоров» (существовала даже некая состязательность в бывших «ученых» кругах – кто больше наобещает «Самотлоров») несет в себе мнение о том, что, чем больше площадь месторождения, тем больше в нем геологических и извлекаемых запасов.

В 1975 году вышла монография [87], в которой в таблице 20 (на стр. 214) даны оценки корреляционных связей различных параметров по 27 крупнейшим месторождениям углеводородов в мире. Наибольший интерес, с точки зрения структуры запасов на крупнейших месторождениях, представляют в этой таблице коэффициент корреляции между площадью залежи и геологическими запасами в ней. Этот коэффициент оказался равным +0,08, что совершенно определенно указывает на независимость величины запасов нефти и газа от площади залежи. Следовательно, миф о гигантских запасах УВ только в гигантских по площади залежах мог

лопнуть фактически как мыльный пузырь еще в 1975 году, но никто не заметил этой закономерности (не заметили или не захотели замечать его и авторы монографии) из-за абсолютного авторитета традиционной структуры модели гигантских месторождений. В течение 25 лет после публикации отмеченный фактический парадокс даже и не обсуждался в печати: настолько он казался всем невероятным. Может быть, здесь какая-то ошибка в расчетах? Нет, так как, например, на месторождении Ага-Джари (одном из 27 крупнейших в мире) удельная величина геологических запасов на 1 км² площади залежи составляет 124,3 млн. т, а на месторождениях Киркук и Раудхатайн (то же входящие в число 27), соответственно, 38,5 и 39,3 млн. т.

Столь значительная локализация очагов нефти и газа в структуре запасов находит объяснение в принципиально новой геосолитонной концепции образования месторождений углеводородов. Однако на практике в системе ТЭК остается по-прежнему неиспользуемым феномен ярко выраженной локальной мозаичной структуры запасов как в пределах нефтегазового района, так и в пределах отдельного месторождения. Традиционная ориентировка на поиски крупных по площади ловушек привела к тому, что на разведанных территориях было пропущено огромное число богатых по запасам месторождений нефти и газа.

Мозаичная структура залежей на разрабатываемых месторождениях привела к крайне неравномерной нефтеотдаче по отдельным добывающим скважинам в пределах якобы одной (в традиционной гигантской модели) залежи.

При бурении горизонтальных скважин и применении гидроразрыва пласта (без проведения высокоразрешающей объемной сейсморазведки на месторождении и учета ее результатов) тоже нет никаких шансов для случайного попадания «вслепую» в малоразмерные очаги с повышенным содержанием нефти. Только детальная доразведка структуры залежей на месторождениях с помощью высокоразрешающей объемной сейсморазведки в состоянии сегодня обеспечить принятие экономически грамотных решений по освоению большинства месторождений с низкими экономическими показателями добычи.

Неоправданно высокие объемы бурения добывающих скважин на сухих и нерентабельных участках, а также совершенно излишняя закачка воды в пласт с целью «повышения нефтеотдачи» при ошибочном представлении о гидродинамической модели сложных и даже изолированных друг от друга залежах – все это не только снижает общую рентабельность добычи, но и значительно увеличивает уровень экологического загрязнения, на ликвидацию которого требуются дополнительные затраты.

Кроме того, ошибочные концепции происхождения, структуры и эволюции сложнопостроенных геологических залежей привели к таким технологиям добычи, при которых происходит не только очень быстрое обводнение и истощение залежей, но и значительно ослабляется возобновляемость ресурсов. Возможность восстановления нефти и газа в локальных очагах геосолитонной генерации вообще отсутствует в традиционных концепциях.

Нельзя успешно развивать и инвестировать экономику ТЭК, в основе которого лежат технологии, построенные на устаревших и ошибочных концепциях нефтяной геологии. Общим недостатком сложившейся экономической политики во многих отраслях (не только в ТЭК) является стандартная для аналитической фазы развития узкая специализация, при которой в качестве абсолютного приоритета ошибочно приняты чисто экономические и чаще сиюминутные аспекты и не дооцениваются концепции целостного естествознания, на основе которого должны формироваться цели развития и конкретные технологии.

Фундаментом экономики любой отрасли является концептуальная основа технологий. Если этот фундамент недоброкачественный, то уже никакие экономические механизмы, формы собственности и инвестиции не спасут от банкротства такую отрасль.

Экономика ТЭК в России и в Тюменском регионе может и должна быть принципиально изменена в лучшую сторону на основе концепции современного целостного естествознания, более современных представлений и новейших наукоемких технологий в разведке и разработке месторождений углеводородов.

Главными элементами новой парадигмы ТЭК должны стать, прежде всего, высокие духовные цели развития, направленные на возрождение и утверждение России на своем почетном

месте в мировой цивилизации на основе целостного эколого-экономического и духовно-нравственного подъема всего комплекса человеческой деятельности.

Одним из существенных элементов новой парадигмы являются поиск, разведка и специальная технология разработки многопластовых залежей, малоразмерных по площади, но богатых по запасам, способных восстанавливаться во времени. Ключевым геолого-экономическим параметром здесь является низкая себестоимость продукции, а не общая величина добычи. Геосолитонная концепция образования углеводородов и формирования малоразмерных по площади, но богатых по запасам залежей, является концептуальной основой новой парадигмы в ТЭК. Такое перевооружение теоретических основ экономики предполагает и новую систему высшего образования на факультетах экономики и менеджмента, когда будущие экономисты и менеджеры достаточно глубоко изучают философские и естественнонаучные основы новой парадигмы и новейших технологий, на базе которых предполагается развивать новую микро- и макроэкономику.

Смена концептуальных основ в естествознании и, в частности, в нефтяной геологии коренным образом обновляет технологическую базу экономики. В таком наукоемком обновлении ТЭК, а не в росте суммарных объемов добычи по устаревшим технологиям, заключается главный резерв экономического развития мирового ТЭК и его основных элементов в России и в Тюменском регионе.

6.2. Пути повышения эффективности и рентабельности разработки нефтегазовых месторождений

Неустойчивость цен на нефть на мировом рынке с максимальной остротой ставит проблему незамедлительного и резкого снижения себестоимости ее добычи в Западной Сибири, главном нефтегазодобывающем районе России.

Необходимые для этого предпосылки здесь сегодня имеются. Более того, есть все основания перевести данную проблему в категорию задачи, главное отличие которой от категории «проблема» в том, что основные методы и пути ее решения уже достаточно ясны. Напомним, что для категории «проблема» более характерно отсутствие ясности в выборе каких-либо путей и методов ее разрешения.

Основные конкуренты на мировом рынке нефти – арабские страны на Ближнем Востоке и Норвегия – имеют средний дебит на одну эксплуатационную скважину q от 200 до 500 тонн в сутки, тогда как этот же показатель по Ханты-Мансийскому автономному округу в 1996-1999 годах упал с 11,8 до 10,7 т/сут [53] (этот же показатель по всему СССР до 1991 года составлял 4,25 т/сут) Наметившаяся тенденция роста показателя q в последние годы во многих нефтегазодобывающих странах мира и явилась основой как снижения себестоимости продукции, так и возможности снижения цены на нефть на мировом рынке. Главной причиной роста q (особенно показательны в этом отношении Норвегия, Бруней и те страны Ближнего Востока, где новые месторождения вводятся в последние 10 лет) является 100%-е покрытие площади вводимых в разработку месторождений 3D-сейсморазведкой до проведения бурения большинства разведочных и всех эксплуатационных скважин.

Получение высокоразрешенных и высокодетальных геофизических материалов, их геологическая и геолого-промысловая интерпретация на базе самых современных теорий нефтегазовой геологии позволят в десятки раз по сравнению с традиционной технологией сократить число скважин при обеспечении более значительной суммарной добычи нефти. В то же время дополнительные затраты на геофизику не превышают стоимости бурения всего лишь 1-2 скважин.

Геосолитонная концепция при геолого-промысловой интерпретации материалов высокоразрешающей объемной сейсморазведки не только открывает возможность сокращения числа добывающих скважин на месторождении за счет их оптимального размещения исключительно в точках, гарантирующих высокие дебиты нефти, но и принципиально изменяет отношение к традиционной высокозатратной и экологически вредной системе закачки воды

в якобы гидродинамически связанную залежь нефти. Более того, на большинстве сложнопостроенных месторождений такой метод увеличения нефтеотдачи, как закачка воды в пласт, вообще оказывается бессмысленным и, кроме увеличения затрат на добычу, ничего не дает. Те 5-7% дополнительной добычи нефти, обычно фигурирующих в отчетных документах по повышению нефтеотдачи, якобы обусловленные поддержанием пластового давления путем нагнетания в пласт жидкости, скорее вызваны совсем другой причиной. В геосолитонной концепции такими дополнительными резервами для нефтедобычи являются локальные очаги геосолитонной активности, генерирующие новые углеводороды и поддерживающие пластовое давление в залежи в процессе разработки месторождения.

Только на протяжении четырех лет (с 1996 по 1999 гг.) в недра ХМАО закачивается ежегодно 1 млрд. м³ воды [53]. За счет столь интенсивной закачки и подъема пластовых вод во время добычи весовая обводненность продукции достигла 83,1% [53]. В целом разработка нефтяных месторождений в ХМАО является несбалансированной с отборами закачкой воды, вызывающей излишнюю обводненность продукции.

Все это однозначно свидетельствует об ошибочности традиционных представлений о реальном геолого-промысловом строении разрабатываемых залежей. В этом концептуальном заблуждении кроется большая часть неоправданных затрат на добычу нефти.

Высокоразрешающая объемная сейсморазведка (ВОС) и геологическая интерпретация ее результатов на основе геосолитонной концепции [18, 16, 20] и являются теми актуальными и вполне осуществимыми за короткие сроки путями, способными значительно снизить себестоимость добычи нефти и гарантировать, тем самым, безопасность российской экономики от падения цен на нефть на мировом рынке углеводородов.

Наш опыт применения ВОС на разрабатываемых нефтяных месторождениях убедительно показывает, что даже в пределах одной залежи нефти может быть от одного до девяти локальных малоразмерных геосолитонных очагов с поперечником всего в несколько сотен метров, в которых отмечаются аномально высокие пластовые давления, повышенный газовый фактор, повышенный дебит нефти на начальном этапе разработки, локальное уменьшение глубины пласта, аномально высокие коллекторские свойства пластов-коллекторов и аномально низкие экранирующие свойства пластов-покрышек. Последнее часто приводит при разработке к прорыву пластовых вод из нижележащих горизонтов и почти мгновенному высокому обводнению продукции в тех скважинах, которые находятся в сводовых частях структуры и которые до этого прорыва являлись наиболее высокодебитными по содержанию нефти на данном месторождении.

Геосолитонная концепция сегодня является, вероятно, единственной в нефтегазовой геологии концепцией, которая не только легко и просто объясняет всю перечисленную совокупность геолого-промысловых особенностей, очень часто встречающихся на месторождениях в Западной Сибири, но и дает вполне ясные рекомендации, способные обеспечить высокую рентабельность и стабильность разработки, а также позволяет избежать ставших уже стандартными негативные ситуации в технологиях, построенных на традиционных концепциях.

В локальном геосолитонном очаге, выделяемом легко и надежно по высококачественным и высокоразрешенным сейсморазведочным материалам, в первую очередь генерируются самые легкие газообразные фракции углеводородов, что и приводит к образованию локальных зон аномально высоких пластовых давлений (АВПД), разуплотнению вещества горных пород в осевой части геосолитонной трубки, образованию малоразмерных локальных поднятий, к генерации нефти и ее миграции по пласту-коллектору под действием зоны АВПД от свода к периклинали внутри каждой малоразмерной залежи. Степень сохранности залежей может быть определена по величине амплитуды отражений, являющейся количественным признаком зеркальности и ненарушенности поверхностей пластов-покрышек в осевой части геосолитонной трубки.

Хорошо известный в практике нефтегазовой сейсморазведки признак «яркое пятно» является именно этим, всего лишь частным, наиболее ярким количественным признаком каче-

ства зеркальной покрышки залежей, нашедшим подтверждение во многих нефтегазоносных провинциях мира.

Иногда достаточно разрушения покрышки лишь в самой центральной части оси геосолитонной трубки с поперечными размерами всего около 100 м, чтобы произошла «утечка» газовых фракций из ловушки. Если на подобном месторождении отсутствуют высокодетальные материалы 3D-сейсморазведки, то тогда такие малоразмерные дефекты в покрышке залежи могут быть не замечены по материалам детальной 2D-сейсморазведки и последующее бурение скважин, рассчитанных на успешное открытие и добычу, окажется убыточным. На данном относительно простом примере ясно, почему только на основе высокоразрешающей 3D-сейсморазведки и геосолитонной концепции возможно быстрое и успешное решение задачи повышения рентабельности в нефтегазовой отрасли.

Очевидно, что любое случайное попадание эксплуатационных скважин непосредственно в активный геосолитонный очаг генерации УВ значительно повышает аварийность и сокращает потенциал добычи, так как при этом нарушается естественный режим восстановления извлекаемых запасов. С другой стороны, излишне большое удаление зоны отбора продукции от очага генерации чревато попаданием в ту часть нефтегазового поля, которая находится в водонасыщенной зоне. Следовательно, без точных и детальных карт, характеризующих пространственное распределение на месторождении всех локальных очагов генерации и зон водонасыщения, нельзя рассчитывать на стабильную и рентабельную добычу углеводородов на многих сложнопостроенных месторождениях.

Мозаичная структура нефтегазового поля, характер и количество локальных очагов восстановления извлекаемых углеводородов, а также различная степень их современной активности, фрактальная структура фильтрационно-емкостных свойств коллекторов и качества покрышек в районе каждой геосолитонной трубки, динамика изменений геолого-промысловых параметров в процессе разработки месторождения и многие другие характеристики многоэтажных систем малоразмерных залежей – вся эта информация, чрезвычайно необходимая для высокорентабельной добычи нефти из сложных нефтегазовых полей, может быть получена в режиме повторных высокоразрешающих работ 3D-сейсморазведки.

Календарное время представляет уже четвертую (календарно-временную) координату в системе мониторинга, и поэтому такие работы уже можно назвать 4D-сейсморазведкой. Подобные исследования уже проводятся на нефтяных месторождениях в Норвегии, Индонезии и других странах.

6.3. Реанимация истощенных разрабатываемых месторождений УВ на основе новых геологических концепций и современных методов геофизической разведки

В традиционной геологической концепции общепринято считать, что запасы углеводородов, как и многих других полезных ископаемых, являются исчерпаемыми и невозобновляемыми природными ресурсами. Особенная обреченность на исчерпаемость запасов нефти и природного газа выражена в органической теории происхождения нефти, в которой она опирается на невозобновляемость органических остатков вымерших в далеком прошлом живых организмов.

Однако накопленный мировой опыт разработки месторождений углеводородов указывает на слишком часто встречающиеся парадоксы, когда суммарная накопленная добыча на некоторых месторождениях значительно превышает первоначальные расчетные запасы. Подобные парадоксы усугубляются еще и тем, что в процессе разработки почти всегда выясняются такие ошибки в первоначальных подсчетных параметрах, которые существенно завышали величину запасов. В Западной Сибири чаще всего это происходит с площадью и объемом залежи, которые после разбуривания месторождения оказываются в несколько раз меньшими.

Удобным и выгодным (в затратной экономике) для некоторых структур в системе добы-

чи считалось и считается, что эти дополнительные, неизвестно как образовавшиеся запасы, получены благодаря успехам вторичных и третичных методов воздействия на продуктивный пласт. В таком случае, ошибочная традиционная геологическая концепция становится предпочтительнее для таких структур, чем новые геологические представления, способные лишить их источника дохода в нефтегазовой индустрии.

О возобновляемости углеводородов говорит феномен источников природного газа на Апшеронском полуострове, где еще в третьем тысячелетии до нашей эры в храме огнепоклонников были зажжены факелы в источниках природного газа, которые с небольшими перерывами продолжают гореть уже около пяти тысяч лет. Тот же феномен многотысячелетнего долголетия отмечается и для грязевых вулканов, извергающих жидкую нефть.

Согласно мнению И.М. Губкина, одного из создателей органической теории, по мере погружения пласта породы, обогащенного органикой, возрастают давление и температура, что и приводит к преобразованию органики в диффузно рассеянную нефть. Далее под действием возрастающего давления нефть вытесняется в рыхлые пористые породы, где она вместе с водой вначале образует неразделенную смесь, которая вследствие разницы плотностей дифференцируется на газ, нефть и воду. Очевидно, что в органической теории углеводородов нефть должна быть там, где больше органического вещества. Однако фундаментальные исследования И.И. Нестерова и В.И. Шпильмана по теории и моделированию процессов нефтегазообразования в рамках органической концепции в природных резервуарах Западной Сибири показали отсутствие корреляционной связи содержания органического углерода с плотностью ресурсов и концентрацией углеводородов в поровом пространстве коллекторов [86].

За последние почти 70 лет под влиянием фактов существенно изменились представления и о нефтематеринских породах и о самом механизме формирования месторождений. Оказалось, что содержание органического вещества вовсе и не обязательно в аномально больших дозах для образования крупных по величине извлекаемых запасов. Более того, при одинаково высоком содержании органики и одинаковых термобарических условиях оказалось, что в одних случаях формируются богатые залежи нефти и газа, а в других вообще нет никаких притоков.

Особенно крупные парадоксы для органической теории образования углеводородов и всех технологических элементов поисков, разведки и разработки, основанных на этой теории, происходят вот уже более 25 лет в Тюменском регионе в связи с мозаичной структурой нефтяного поля внутри отложений баженовской свиты, одной из наиболее обогащенных в мире органическим веществом осадочных толщ горных пород. Оказалось, что высокодебитные притоки нефти из баженовской свиты можно получать только из очень локализованных очагов, удивительно точно совпадающих с геосолитонными трубками, или «субвертикальными столбами», легко выделяемыми на сейсморазведочных временных разрезах.

Первым ученым, обратившим внимание на корреляционную связь высокодебитных залежей нефти внутри баженовской свиты с аномальными свойствами волнового поля на сейсморазведочных разрезах, был один из старейших тюменских геофизиков И.И. Бобровник [84]. Драматичным для И.И. Бобровника, но весьма полезным для разработки геосолитонной теории формирования залежей нефти оказался самый первый отрицательный результат проверки бурением сейсמודинамической аномалии, в которой И.И. Бобровник ожидал получения большого притока нефти. При испытании пробуренной скважины не было получено притоков нефти, и это на многие годы охладило интерес геологов и нефтяников к идеям И.И. Бобровника. Но керн, поднятый из интервала баженовской свиты, в той самой «сухой» скважине представлял дресву, то есть степень деструкции данного интервала разреза была настолько велика, что нефть просто могла мигрировать вверх по разрезу. Анализ современных высококачественных сейсмических материалов совместно с результатами испытаний вполне однозначно показал, что геосолитонные трубки (или как их часто называют – «субвертикальные столбы») не только являются локальными очагами нефтегазогенерации, но и вертикальными проницаемыми каналами для флюидов.

Итак, имеется ряд основных особенностей геолого-промысловой модели в новой геосо-

литонной концепции, принципиально отличающихся от моделей системы нефтегазовых месторождений в традиционной концепции органического происхождения нефти.

Во-первых, внутри каждой залежи, соответствующей какому-либо одному пласту в традиционной органической концепции выделяются два типа резервуаров: 1) очаги активной генерации, где в импульсном режиме при выходах геосолитонов геодинамической энергии из Земли генерируются УВ, и 2) пассивные резервуары коллектора, гидродинамически связанные с активными очагами генерации, в эти резервуары благодаря геосолитонной энергии нагнетаются УВ, оттесняющие пластовые воды в зоны более низкого пластового давления.

Для случая залежей в баженовской свите пассивных резервуаров коллектора рядом с очагами активной нефтегазогенерации не оказалось, поэтому и характер нефтяного поля получился столь локально-мозаичным.

Во-вторых, каждая индивидуальная геосолитонная трубка обладает своими параметрами: диаметр, высота по разрезу, степень деструкции горных пород вдоль трубки, интервалы проницаемости по вертикали, свои локальные непроницаемые «перегородки» для флюидодинамических процессов, свои благоприятные для накопления УВ пассивные резервуары коллекторов и т. д.

Всякое стремление к статистическому осреднению и сглаживанию геолого-промысловых параметров по латерали на месторождении, свойственное для традиционной органической концепции, полностью противоречит главному свойству реального пространственного распределения локальных очагов нефтегазогенерации, локальных зон вертикальной миграции флюидов по субвертикальным зонам деструкции внутри геосолитонных трубок и локальных очагов пассивных резервуаров с улучшенными коллекторскими свойствами. Фактически каждой геосолитонной трубке на месторождении может соответствовать своя индивидуальная многэтажная система локальных залежей, в общем случае, или гидродинамически изолированных друг от друга, как по латерали, так и по вертикали, или слабо гидродинамически друг с другом связанных. Однако степень надежности гидродинамической изолированности локальных залежей чрезвычайно разная, что чревато прорывами и быстрым обводнением нефтяных залежей.

В-третьих, в соответствии с традиционной органической концепцией фактически были взяты в разработку только те немногие залежи из всей системы залежей, которые были объединены в пластовые модели на месторождении. Отсюда повышенный интерес в технологиях органической концепции к песчаным пластам с выдержанными по латерали улучшенными коллекторскими свойствами. Но для богатого месторождения одного пассивного коллекторского резервуара недостаточно, нужны еще очаги активной нефтегазогенерации, которые в традиционной концепции отсутствуют и поэтому проявляют себя косвенно только на последних этапах разработки. Например, на Самотлоре подавляющее число добывающих скважин из зон пассивного коллектора дают жидкость с обводненностью на 98-99%. И только вблизи очагов активной генерации сохраняются притоки жидкости с относительно низкой обводненностью. Именно вблизи этих активных очагов удастся получить ураганно высокую накопленную добычу нефти. «Реанимационная» детальная сейсморазведка в таких случаях поможет выявить пропущенные очаги, уточнить местоположение косвенно выделенных очагов активной современной нефтегазогенерации и, тем самым, «реанимировать» добычу нефти на месторождениях, квалифицируемых как истощенные.

В-четвертых, «реанимационная» сейсморазведка на истощенных месторождениях может значительно расширить продуктивный этаж нефтегазоносности за счет вертикальной корреляции геосолитонных трубок вверх и вниз по геологическому разрезу, включив в этот диапазон отложения палеозоя, а также верхнемеловые и третичные отложения. Природа многопластовых систем залежей, таких как Боливар в Венесуэле или Ага-Джари в Иране, несомненно, связана с геосолитонными трубками, сформировавшими такие многокилометровой высоты «небоскребы» из залежей УВ. В Западной Сибири тоже известны подобные многэтажные системы «шашлычного» типа, в которых залежи УВ нанизаны на одну или несколько геосолитонных трубок как на «шампур». Но даже в случае относительно небольшой

высоты подобных «небоскребов» потенциал добычи на истощенных месторождениях, традиционно использующих лишь только небольшое число «этажей небоскреба», может быть в несколько раз увеличен за счет расширения диапазона разрабатываемой многоэтажной системы залежей.

Выход современной высокоразрешающей объемной сейсморазведки на действующие нефтепромыслы для решения реанимационной задачи раньше был невозможен из-за отсутствия безопасного источника колебаний. Теперь такой источник (типа «Енисей») имеется, и поэтому ОАО «Ханты-Мансийскгеофизика» полностью готова к решению задач реанимации на казавшихся (в традиционной геологической концепции) истощенными месторождениях.

Результаты ВОС на разрабатываемом месторождении могут быть использованы:

- 1) при выборе скважин из бездействующего фонда для первоочередного капитального ремонта;
- 2) при обосновании ликвидации бесперспективных и обводненных скважин, оказавшихся на участках пассивных резервуаров;
- 3) при выборе скважин и интервалов разреза для проведения гидроразрыва с целью проникновения в близлежащий очаг активной нефтегазогенерации в межскважинном пространстве;
- 4) для выбора местоположений дополнительных эксплуатационных скважин с целью разработки залежей вблизи активных очагов, оказавшихся пропущенными в старой схеме разработки;
- 5) для целей изменения схемы воздействия на залежь или для полного отказа от подобных воздействий;
- 6) для разработки вновь выявленных малоразмерных залежей УВ, оказавшихся за контуром утвержденной ранее схемы разработки;
- 7) для выбора азимута и места заложения горизонтальных стволов скважин.

Круг вариантов использования результатов реанимационной ВОС несомненно будет расширен в рабочем порядке, когда пойдет широкое промышленное ее применение на месторождениях в Западной Сибири, в России и других нефтегазоносных регионах мира.

6.4. О структуре нефтяных полей месторождений Красноталинского свода (Западная Сибирь) на основе геосолитонной концепции

Одни из первых практических результатов по применению геосолитонной концепции для решения задач уточнения геолого-промысловых моделей нефтегазовых месторождений были получены авторами на месторождениях Красноталинского свода: Талинском, Ем-Еганском, Каменном, Ай-Торском, Пальяновском, Лебяжьем и др. [38].

Методика проведенного анализа заключалась в переобработке и переинтерпретации стандартных материалов МОВ ОГТ с целью выявления локальных очагов геосолитонного излучения Земли в форме субвертикальных зон деструкции (СЗД) и локальных малоразмерных положительных структур, построении схем планового положения выявленных СЗД в юрском интервале, в анализе корреляционной связи местоположений геосолитонных очагов со значениями суточного дебита добывающих нефтяных скважин на разрабатываемых месторождениях.

По результатам такого анализа на Талинском нефтяном месторождении удалось существенно уточнить промыслово-геологическую модель залежей в юрском терригенно-осадочном комплексе и сделать следующие выводы и рекомендации:

1. Поставлена под сомнение общепринятая палеорусловая модель этого месторождения, предложенная в свое время А.Г. Мухер и Г.С. Ясовичем. Заметим, что при анализе использованы многие тысячи эксплуатационных скважин. Аргументом против палеорусловой модели явился тот факт, что преобладающее число наиболее высокодебитных добывающих скважин в пределах разрабатываемого контура оказалось приуроченным не к палеоруслу, а к локальным малоразмерным поднятиям, в ядре которых достаточно уверенно выявлены СЗД.

Мозаичный характер распределения участков высокодебитных скважин в пределах контура месторождения и малые поперечные размеры таких участков явились одной из основных причин ошибочного подсчета запасов и, что еще более неприятно, совершенно неверных представлений о площадной структуре нефтяного поля. Именно по этим ошибочным представлениям (в виде карт) были составлены технологические схемы разработки, которые привели к неоправданно значительному числу «сухих» и нерентабельных скважин внутри утвержденного контура залежи и, как следствие этого, к значительному увеличению себестоимости добываемой нефти на Талинском месторождении.

Уточнение геологического строения по результатам эксплуатационного бурения показало, что высокодебитные скважины сосредоточены чаще всего вблизи малоразмерных поднятий, контролируемых СЗД. Например, наиболее высокодебитные скважины на северном эксплуатационном участке Талинского месторождения (скв. 5349, 5325, 5273, 2780, 2781, 2749 и 2750) находятся в пределах одного из ярко выраженных локальных поднятий, диапировый механизм образования которого подтверждается четкой СЗД в его осевой части. Аналогичные диапировые формы с СЗД были обнаружены по материалам МОВ ОГТ не только внутри формально утвержденного при подсчете запасов контура залежи, но и за его пределами.

Более того, само понятие контура месторождения, состоящего из множества локальных высокодебитных участков, разделенных широкими по площади "пустыми" участками, становится при такой структуре нефтяных полей неопределенным или весьма условным.

2. Отрицательные морфологические элементы погребенных структур поверхностей в юрских отложениях на Талинском месторождении чаще всего дают весьма низкодебитные притоки нефти и жидкости, что также противоречит палеорусловой модели.

Например, скважины куста К-160: 2698 (дебит 1,1 м³/сут), 2670 (дебит 1,0 м³/сут), 2671 (дебит 0,5 м³/сут) расположены в пределах предполагавшегося палеорусла и в зоне повышенных толщин шеркалинской пачки двух продуктивных пластов ЮК₁₀ и ЮК₁₁.

В целом по всему Талинскому месторождению в относительно погруженных морфоструктурных элементах сконцентрированы действительно наибольшие толщины пластов-коллекторов ЮК₁₀ и ЮК₁₁. В то же время на локальных выступах, соответствующих активным геосолитонным очагам, как правило происходит существенное уменьшение толщин этих же пластов-коллекторов. Более того, здесь нередко встречаются «лысые» структуры (Березовского типа, выявленные при разведке и разработке газовых месторождений в Березовском районе еще в 1950-60 годах), на которых полностью отсутствуют пласты ЮК₁₀ и ЮК₁₁.

Между увеличением толщин пластов-коллекторов и дебитами нефти на разрабатываемых участках Талинского месторождения отмечена обратная корреляционная зависимость. Концепция геосолитонного механизма по-новому объясняет как распределение толщин базальных коллекторов типа ЮК₁₀, ЮК₁₁, появление "лысых" структур, так и распределение высокодебитных участков нефтяных полей не только на Красноленинском своде, но и в более широкой геологической области всего Восточного Приуралья.

Во-первых, увеличенные толщины базальных коллекторов в депрессионных формах юрского палеорельефа обусловлены геодинамической активностью геосолитонных очагов непосредственно во время осадконакопления. Каждый геосолитонный выход при этом сопровождается сбросом осадочного материала с вершин локальных выступов к их подножью. Во-вторых, очаги нефтегазогенерации располагаются в осевых частях СЗД, то есть в сводах локальных поднятий. Поэтому и получилась обратная корреляционная связь между толщинами базальных коллекторов и очагами высокодебитных скважин.

В традиционных представлениях (не учитывающих не только доминантность геосолитонного механизма, но и даже не владевших понятием об этом геологическом процессе) концепция процесса формирования зон коллекторов сводилось к существованию древнего русла, либо узких делювиальных потоков, либо прибрежно-морских заливов, а концепция формирования залежи вообще не содержала никаких локальных очагов нефтегазогенерации. Поэтому контуры залежей в традиционном понимании совпадали с границами отрицательных

морфоструктур, а локальные поднятия относились к малоперспективным участкам. Практика разработки на Талинском месторождении полностью опровергла традиционные концепции и укрепила геосолитонную концепцию формирования залежей углеводородов. Правда, есть исключения, когда действительно были получены огромные притоки нефти из депрессионных форм. Однако специальные исследования подобных феноменов показали, что и эти исключения также являются подтверждением геосолитонной концепции. Оказалось, что в ближайшей окрестности от подобных депрессий, заполненных повышенной толщиной базальных нефтенасыщенных коллекторов, всегда находится чрезвычайно активный очаг нефтегазогенерации, мощности которого хватило для заполнения нефтью ближайшей депрессии, если с ней есть гидродинамическая связь.

3. В традиционных пластовых моделях залежей, совершенно не учитывающих деление залежей на активную (очаг генерации) и на пассивную (резервуар заполнения) части, общепринято при разработке месторождений нефти в Западной Сибири применять законтурное и внутриконтурное заводнение с целью поддержания пластового давления в процессе добычи. Согласно традиционным концепциям считается, что такая технология якобы обеспечит максимальное извлечение нефти из залежи. На практике же оказалось, что подобные технологии добычи часто скорее разрушают залежь, приводят к очень быстрому обводнению нефтяных скважин, к повышенному расходу пресной воды, к огромным экономическим и экологическим потерям.

Заметим, что по мировым оценкам в нефтедобыче затраты на вторичные воздействия на пласт с целью повышения нефтеотдачи превысили цену добываемой по таким технологиям нефти (устное сообщение проф. В.Н. Щелкачева).

На Талинском месторождении были обнаружены аномально высокие поглощения жидкости в некоторых нагнетательных скважинах, не оказывающие при этом никакого практического влияния на поддержание пластового давления в соседних добывающих скважинах. Величина поглощения жидкости достигла до 1000-1500 м³/сут, что создавало экономические, технологические и, главное, экологические проблемы (в скважины закачивались целые озера и реки).

Проведенный анализ местоположений подобных аномальных по поглощению нагнетательных скважин однозначно показал, что все они попадают непосредственно в осевые части СЗД, в которых развиты системы вертикальной трещинно-кавернозной пористости. При закачке нагнетаемой жидкости в осевые части некоторых СЗД в интервале нижнеюрских отложений эта жидкость уходит не в базальные пласты (как это хотелось бы разработчикам), а в систему субвертикальной зоны деструкции горных пород, глубоко проникающую в подстилающий фундамент. Более того, хорошо известные из всей истории геологического изучения линейные коры выветривания фундамента нашли в геосолитонной концепции не только свое место, но и приобрели вполне определенные пространственные, коллекторские и другие свойства. Эти своего рода "бездонные колодцы" могут не только поглощать закачиваемую жидкость в безграничных объемах, но и играть роль ураганно фонтанирующих нефтегазовых геологических объектов.

Совершенно очевидно, что в осевых частях СЗД закачивать нагнетаемую жидкость в пласт нельзя. Именно такая рекомендация была выдана нами в 1989 г. нефтедобывающему объединению "Красноленинскнефтегаз", после чего была прекращена закачка воды в нагнетательные скважины, попавшие в СЗД. Был получен значительный экономический и экологический эффект от применения геосолитонной концепции при выборе режимов поддержания пластового давления.

4. Трещинно-кавернозные коллекторы в осевых частях СЗД образуют трубчатые типы ловушек, уходящих своими корнями глубоко в фундамент и представляющих при геосолитонной активности очаги нефтегазогенерации.

В соответствии с известным принципом Ле-Шателье сдвиг химической реакции нефтегазогенерации в подобных очагах будет происходить в сторону увеличения генерации при снижении давления и, наоборот, в сторону остановки нефтегазогенерации при увеличении

давления. Поэтому все методы поддержания давления в активных частях залежи, представляющих очаг нефтегазогенерации, направлены фактически на снижение добычи углеводородов.

Важное значение для оценки нефтегазоносности и оценки свойств ловушек в Приуральской части Западной Сибири имеют результаты проведенного анализа, так как они позволяют не только высоко поднять потенциал запасов, но и ориентируют на вполне определенный тип ловушек, методы поиска, разведки и разработки которых должны принципиально отличаться от традиционных методов, приведших к грубым ошибкам в прошлом.

По мнению В.И. Коновалова (бывшего в 1988 году главным геологом объединения «Грознефть»), геосолитонная концепция приводит к возрождению тех «трубчатых» моделей нефтяных залежей, которые были на северном Кавказе еще в 1930-40 годах. До войны 1941-45 годах в Грозном говорили: «Чтобы получить большую нефть, нужно попасть скважиной в «трубку»». Все новое – это всего лишь хорошо забытое старое.

На Ем-Еганском нефтяном месторождении, расположенном восточнее Талинского и также входящем в группу месторождений Красноталинского свода, нами была проведена переинтерпретация материалов на основе геосолитонной концепции и сделаны следующие выводы по промыслово-геологическим моделям залежей:

1. Характер и природа высокопродуктивных зон коллекторов в юрском интервале разреза аналогичны с зонами на Талинском месторождении, но средние поперечные размеры этих зон меньше. Последнее требует проведения более тщательной, детальной сейсморазведки, более точного попадания в малоразмерные залежи при бурении глубоких скважин и принципиально иной технологической схемы разработки, максимально учитывающей как мозаичную структуру нефтяного поля, так и не допускающую закачку воды в очаги нефтегазогенерации.

Ранее составленная и уже разбуренная схема разработки на основе традиционных представлений и концепций оказалась настолько неэффективной из-за преобладания «сухих» и нерентабельных добывающих скважин, что добыча нефти на Ем-Еганском месторождении превратилась в экономически убыточное предприятие. Вместе с тем, опыт разработки Ем-Еганского месторождения внес огромный вклад в понимание глубинных геологических свойств нефтегазовых полей в Приуральской части Западной Сибири. Прежде всего, именно здесь наиболее полно в Западной Сибири доказано, что малоразмерные залежи обладают огромными запасами и не уступают по запасам крупным по площади залежам. Такое новое понимание структуры нефтяных полей коренным образом меняет отношение к детализационным сейсморазведочным работам по технологиям ВОС и к малоразмерным по площади месторождениям. Следует понять, что столь крутое изменение в представлениях геологов требует и более убедительного обоснования, и ... терпения, так как понадобится еще много времени, пока это новое понимание станет нормой. Наша задача – ускорить этот процесс.

Рассмотрим два примера (два участка) на Ем-Еганском месторождении. Первый – это участок площадью в 1 км² в районе разведочной скважины Р-2, на котором было пробурено и эксплуатировалось в течение 10 лет 9 эксплуатационных скважин. За 10 лет разработки 92 % всей добытой нефти получено из одной скважины, а на все остальные 8 добывающих скважин пришлось всего 8% общего объема добычи. Таким образом, удачное попадание этой самой высокодебитной скважины заменяет бурение и добычу на соседних «сухих» участках почти ста скважин. Эффект – в 100 раз (более точно – в 92 раза).

Второй пример еще более поразителен – это «ураганная» по добыче скважина Р-15, точно попавшая в «трубку» СЗД, сформированную геосолитонным механизмом. Из скважины Р-15 за 10 лет разработки Ем-Еганского месторождения получено более 1 млн. т нефти. Эта скважина дала больше нефти, чем все остальные (более 100) эксплуатационных скважин на месторождении. Анализ сейсмического разреза МОВ ОГТ, проходящего вблизи Р-15, показал, что активная область СЗД здесь захватывает широкий геологический интервал отложенный от глубокой трубки "коры выветривания" в фундаменте до подошвы баженовской свиты, что составляет, возможно, более 500 м по глубине. Точное попадание скважины Р-15 в "гео-

солитонную трубку", имеющую поперечный размер менее 1000 м и глубокие корни, входящие далеко в фундамент, явилось, видимо, только одной из причин уникально высокой продуктивности этой скважины. Более чем 10-летнее долголетие высокодебитности этой "трубки" свидетельствует либо о большой ее глубине нефтенасыщения, либо о регулярном восстановлении извлекаемых запасов, а, может быть, о первом и втором одновременно.

Поиск, детальная разведка и разработка таких уникальных "трубок" являются сегодня не только вполне возможными благодаря успешному применению методики МОВ ОГТ в варианте ВОС, но и экологически чистыми и экономически высоко рентабельными в Западной Сибири. Точное попадание всего одной эксплуатационной скважины в такую залежь-трубку может обеспечить добычу более 1 млн. т нефти.

Очевидно, что вся предшествующая технология поиска, разведки и разработки в Западной Сибири пропустила и продолжает пропускать малоразмерные в плане и большие по извлекаемым запасам месторождения нефти и газа.

2. Высота проникновения СЗД в различных по своей геодинамической активности геосолитонных трубках может значительно различаться даже в близко расположенных друг от друга залежах на одном месторождении. Такое геологическое свойство делает часто бессмысленными традиционные пластовые модели для всего месторождения. Например, на Ем-Еганском месторождении пачка радомских глин, выполняющая роль покрышки для залежей в пластах ЮК₁₀ и ЮК₁₁, часто оказывается разрушенной на многих СЗД, что приводит к вертикальному проникновению углеводородов вверх по разрезу, иногда вплоть до нижнемеловых отложений викуловской свиты.

Учитывая многопластовый характер залежей в широком геологическом интервале разреза, следует в каждой индивидуальной СЗД ориентироваться на возможно самые широкие интервалы испытания, включая в них доюрскую линейную кору выветривания, юрские и меловые отложения. В тех случаях, когда в "трубках" появляются достаточно большие объемы легких газовых фракций, способные при дегазации в покрывающей верхней части разреза создать термодинамическую мерзлоту, следует ожидать значительных локальных изменений скорости отраженных волн. Такой феномен широко распространен в Западной Сибири и часто фигурирует в сейсморазведке под именем "длиннопериодная статика". Такие повышенные вариации скорости сейсмических волн на локальных участках геосолитонных трубок часто делают практически невозможным осуществление точного пересчета поля времен в поле глубин. Поэтому следует ожидать неподтверждение глубинных сейсморазведочных отметок при бурении. Однако эти ошибки не имеют никакого принципиального значения, так как они более чем на порядок меньше расширенного диапазона нефтеносности в многопластовых залежах – трубках.

Кроме того, именно в локальной области СЗД вариации дегазационных потоков приводят к значительным вариациям скоростей волн во времени. Возможно, здесь скрыта одна из главных причин больших временных невязок на пересечениях профилей вблизи СЗД.

В целом, нефтеперспективность Приуральской части Западной Сибири существенно повышается за счет практически еще не открытых, богатых по запасам малоразмерных залежей, контролируемых геосолитонным механизмом.

6.5. Возможности трехмерной сейсморазведки для доразведки геологического строения на Умсейском нефтегазовом месторождении (Западная Сибирь)

Сейсморазведочные работы 3D по методике кольцевого профилирования МОВ были проведены в 1994 году для уточнения геологического строения сводовой части Умсейской структуры в Ямало-Ненецком автономном округе в окрестности семи скважин: 52Р, 119, 117, 541, 113, 116, 120. Непосредственно на исследуемом участке по результатам испытания выделяется только одна высокодебитная скв.52Р, в которой получены высокие притоки нефти из пласта БС₁₀¹ и нефти с газом из пласта БС₁₁. Кроме того, промышленные притоки нефти получены из пласта БС₁₀¹ в скв.116 и из пласта БС₁₁ в скв.117.

Густота сетки исходных точек отражения, по которым без интерполяции проводилось картопостроение внутри кольцевых профилей, составляет 25х25 м. Высокая плотность исходных точек отражения позволила детально закартировать малоразмерные морфологические и динамические элементы геологического строения с поперечными размерами менее 50 м.

По горизонту Б (баженовская свита) Умсейское поднятие оконтуривается по изогипсе -3150 м и представляет собой брахиантиклинальную складку, осложненную глубокими палеоврезами и разрывными нарушениями, в основном, меридионального простирания, прослеженными в пределах кольцевых профилей (рис. 25). На западном ее склоне по горизонту Б выделяются 3 малоразмерных локальных поднятия, оконтуренные изогипсами -3140 м, -3130 м, -3120 м, к северо-востоку в пределах кольцевого профиля С-2 – малоамплитудное поднятие по изогипсе -3150 м.

Юго-восточнее, в районе скв.5Р, выделяется малоразмерное поднятие северо-восточного простирания, объединяемое с Умсейской структурой по изогипсе -3150 м. Юго-восточный склон Умсейской структуры осложнен структурным носом по изогипсе -3160 м между скв. 76Р и 61Р. Следует отметить, что отложения баженовской свиты вскрыты лишь тремя скважинами: 4Р, 5Р и 8Р. Тем не менее, выявленные положительные элементы могут представлять собой реальные структурные ловушки УВ в песчаных пластах группы Ю₁-Ю₂.

Морфология поверхности кровли пластов БС₁₀ и БС₁₁ в значительной степени сглажена по отношению к нижележащему структурному плану по поверхности юрских отложений, но унаследовано повторяет основные элементы последнего. Умсейская структура по горизонту БС₁₁ оконтурена изогипсой -2770 м, по БС₁₀ – -2700 м соответственно.

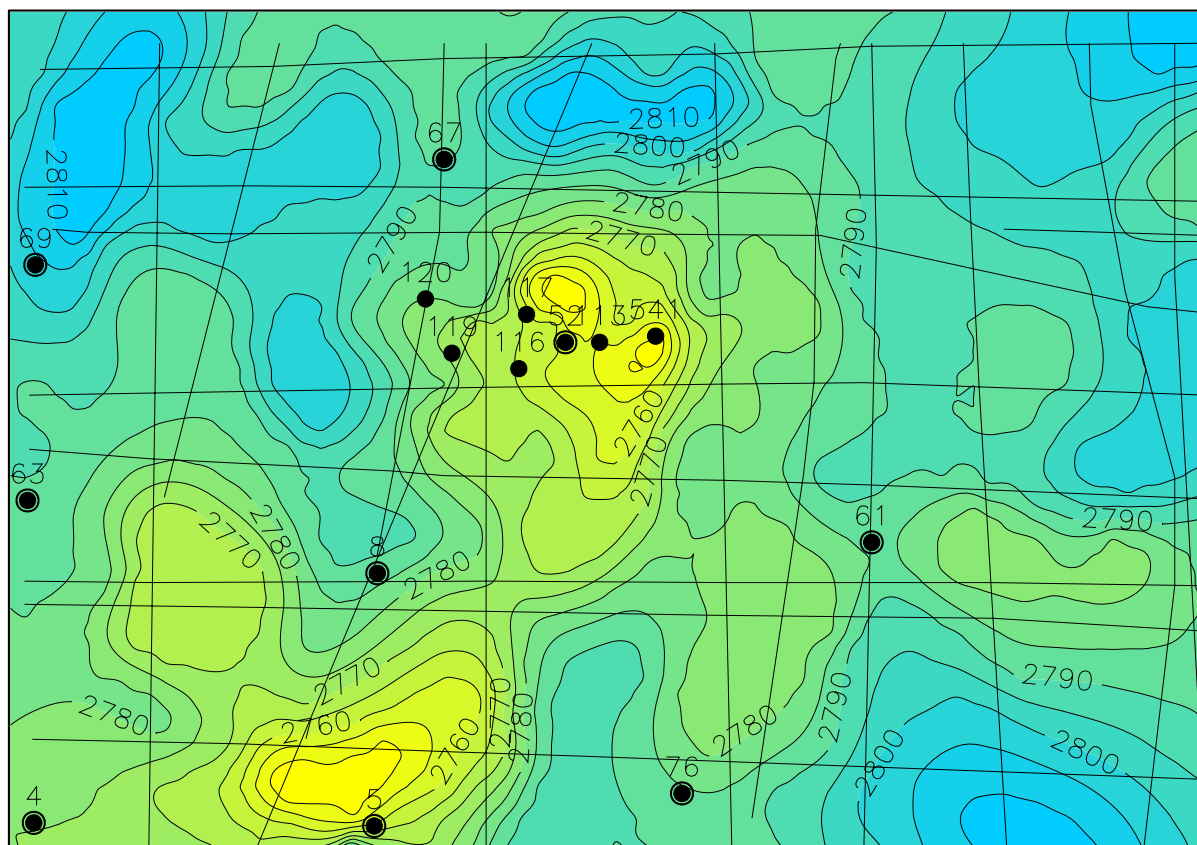
Новые, более детальные результаты увязаны с обрамляющими их данными стандартной сейсморазведки и бурения. Особенность полученных результатов – это существенно разный преобладающий размер морфологических элементов по данным 2D и 3D-сейсмики. Такая очевидная зависимость преобладающих размеров структурных элементов от густоты сетки измерений указывает на недоразведанность месторождения по стандартным профильным системам.

Корректность столь дифференцированного по площади геологического строения продуктивного интервала разреза может быть проверена только по материалам достаточно густой сетки эксплуатационных скважин. Такая проверка уже была успешно выполнена в 1993 году на Западно-Варьеганском нефтяном месторождении, где специально для контроля и калибровки сейсморазведочных данных три кольцевых профиля были поставлены на разбуренном эксплуатационном участке, на котором в контур каждого кольца площадью около 1,7 км² попадало до 20 скважин, и выделены наиболее информативные для выявления высокодебитных участков морфологические признаки.

Местоположение высокодебитной скважины 52Р на Умсейском месторождении по структурной карте по кровле пласта БС₁₀ попадает в область наиболее благоприятного морфологического признака: в депрессионную долину у крутого подножия трех самых ярких очагов геосолитонного излучения на исследованной площади. Первый из них находится в 200-300 м севернее, второй – в 600-700 м юго-восточнее, а третий – в 300 м юго-западнее скв. 52Р.

Скв.117 попадает в область второго по значимости морфологического признака на крутой западный склон малоразмерного локального поднятия, скв.116 попадает на пологий склон малоразмерного поднятия и находится в опасной близости к осевой части субвертикальной зоны деструкции (СЗД), где следует ожидать неустойчивой фрактальной криолитозоны в покрышках пластов БС₁₀ и БС₁₁. Форсированный отбор нефти в этой скважине может привести к быстрому ее обводнению.

Некоторую обводненность продукции в скв.119 из пласта БС₁₀ можно объяснить не только пониженной гипсометрической отметкой кровли пласта БС₁₀ в этой скважине, но и попаданием в зону неблагоприятных покрышек с устойчивым термодинамическим равновесием фрактальной криолитозоны, развитой по системе трещин.



Масштаб 1:50 000

Рис. 25. Структурная карта по отражающему горизонту Б (баженовская свита) на Умсейском месторождении

Запарафинивание нефти в скв.541, находящейся почти на одном гипсометрическом уровне со скв.113, может быть вызвано слишком большой депрессией на пласт, вызвавшей дегазацию залежи и охлаждение нефти. Поэтому при испытании скважины 113 необходимо учесть этот опыт, чтобы не получить аналогичный отрицательный результат. Сква.120 находится на очень низком гипсометрическом уровне и при испытаниях, скорее всего, даст высокий процент воды.

Относительно высокое качество первичного сейсмического материала по кольцевым профилям С-1 и С-5 позволило построить карты амплитуд отражений от геологических интервалов, соответствующих пластам БС₁₀ и БС₁₁. На основании анализа амплитуд отражений в пределах контуров залежи по обоим пластам были выбраны такие локальные прогнозные участки высокодебитных эксплуатационных скважин, на которых прогнозируется относительно высокое качество глинистых покрышек, что может обеспечить достаточно устойчивый и продолжительный режим добычи с минимальным обводнением.

В результате проведенных работ уточнен структурный план Умсейского месторождения и прилегающей к нему территории по горизонту Б (баженовская свита), по продуктивным горизонтам БС₁₀ и БС₁₁ в масштабе 1:10000 и 1:25000. Построена схема прогнозных высокодебитных участков с целью оптимального размещения эксплуатационных скважин в масштабе 1:10000 и 1:25000.

Анализ структуры нефтяных пластов БС₁₀ и БС₁₁ на Умсейском месторождении и результаты интерпретации материалов кольцевого профилирования указывают на сложный характер структуры нефтяного поля и мозаичное распределение очагов устойчивой и низкообводненной добычи нефти.

С целью снижения числа низкодебитных и быстрообводняющихся скважин необходимо проведение детализационных сейсморазведочных работ в масштабе 1:10000, по результатам

которых рекомендуется выбирать местоположение эксплуатационных скважин.

По данным трехмерной сейсморазведки (3D) или кольцевого профилирования (при достаточно высоком качестве полевого материала) имеется возможность прогнозировать не только зоны высокой продуктивности на месторождении, но и, используя структурно-амплитудные карты, зоны относительно высокой продолжительности безводной или низкообводненной добычи.

Рекомендуется продолжить работы по методике кольцевого профилирования на выявленных двух новых поднятиях, расположенных юго-восточнее Умсейского месторождения в районе скв.5Р. При выполнении этих работ необходимо произвести переобработку и переинтерпретацию старых профильных наблюдений. Кроме того, представляют определенный интерес северо-восточный и юго-восточный склоны Умсейского месторождения, на которых можно ожидать существования малоразмерных перспективных локальных поднятий.

6.6. Трехмерная сейсморазведка и геосолитонная интерпретация с целью уточнения строения залежей нефти в северной части Самотлорского месторождения

Детализационные сейсморазведочные работы методом отраженных волн (МОВ) масштаба 1:10000 были проведены на Сенчинской площади, расположенной на севере Самотлорского нефтяного месторождения. Полевые работы выполнены по методике кольцевого профилирования МОВ в зимний период 1996 года. При этом выбран "сотовый" вариант кольцевого профилирования со сплошным покрытием площади точками отражения. Всего отработано 17 "колец" с общим объемом 1649 96-канальных физических наблюдений. Диаметр колец составлял около 1600 м при периметре 4800 м. Площадь исследований – 28,5 км².

Сенчинская площадь тектонически располагается в центральной части Большечерногорского структурного мыса, осложняющего северо-восточный склон Нижневартовского свода. В более детальном плане участок работ соответствует зоне сочленения отдельных положительных структур III порядка (Верхнечерногорской, Большой Черногорской и Сенчинской) и группы Аганских поднятий. Площадь исследований расположена к северу от Сенчинской структуры. По отражающему горизонту «Б» (рис. 26) в юго-восточной части площади выделяются два многокупольных локальных поднятия: в районе скв. 1235 и скв. 1237 по изогипсе -2450 м, разделенных грабенообразным прогибом, объединяемых по изогипсе -2460 м. В районе скв. 1245 выделяется структурный нос, осложняющий группу отмеченных выше локальных поднятий.

Площадь находится в пределах северной части Самотлорского месторождения, на котором основные запасы нефти выявлены в пластах ЮВ₁¹, БВ₁₀, БВ₈¹⁻³, АВ₂, АВ₁³ и АВ₁¹⁻². Наибольшие площади распространения имеют залежи пластов АВ₁³ и АВ₁¹⁻², которые принято считать, согласно традиционным представлениям, едиными в пределах Сенчинской, Большой Черногорской, Самотлорской, Белозерной, Мартовской, Аганской, Ватинской, Северо-Покурской, Мегионской, Мыхпайской и Ореховской площадей. Остальные залежи, связанные с продуктивными пластами неокома и юры принято считать имеющими локальный характер распространения и контролируемые отдельными локальными поднятиями. Максимальный приток нефти получен в скв. 1039 (к югу от площади) из пласта АВ₁³ – 184 м³/сут на 10-мм штуцере. Кроме того, в пределах площади работ получены притоки нефти при испытании пластов ЮВ₁¹, БВ₈¹⁻³ и АВ₁¹⁻².

Глубинные сейсмогеологические условия Сенчинской площади в целом благоприятны для проведения сейсморазведочных работ МОВ. В волновом поле временных разрезов отражается вся толща осадочного чехла. Выдержанным и устойчивым является горизонт Б – кровля баженовской свиты. Все остальные горизонты менее устойчивы, динамически не выдержанны, переменны по форме записи.

площади и разрезу. В пределах площади выделены разрывные нарушения северо-западного и северо-восточного направления.

Наиболее сложно построенным в тектоническом отношении является юго-восточный участок площади исследований в районе выделенных локальных поднятий.

Структурный план по отражающему горизонту Б характеризует строение поверхности баженовской свиты отображает дальнейшее унаследованное развитие с высокой степенью сохранения основных структурных форм. Южное локальное поднятие (р-н скв. 1237-1237/2) по изогипсе -2440 м имеет амплитуду 15 м. Осложнявший его северный купол преобразовался в структурный мыс.

Северное локальное поднятие (скв. 1235-1037) выделяется по изогипсе -2450 м, осложнено тремя куполами – с амплитудами западного 25 м, восточного – 25 м и небольшого юго-восточного – 7 м по изогипсе -2445 м.

В районе скв. 1245 по изогипсе -2465 м выделяется структурный нос юго-западного простирания, осложненный в северо-западном направлении незначительным структурным носом с куполком. Выполаскиваются, сохраняясь по форме, черты депрессии, выделенной в центре площади и разделяющей все поднятия.

Структурная карта по отражающему горизонту НБВ₈ (рис. 27) контролирует основные черты нефтеперспективного пласта БВ₈¹. Сохраняются характерные очертания всех выделенных поднятий.

По результатам проведенных детализационных работ, обеспечивших покрытие площади равномерной системой точек отражения от геолого-геофизических поверхностей по сетке 25х25 м, выявлены 19 локальных тектонически активных очагов или участков субвертикальных зон деструкции (СЗД). Структуроформирующее действие в этих выявленных очагах геосолитонной активности существенно различное.

Выявлены и детально закартированы две многокупольных структуры, которые назовем Северная и Южная, разделенные глубокой депрессионной долиной, шириной до 500 м и длиной более 2000 м и относительно неглубоким седловидным прогибом в районе скв. 1235. Максимальные перспективы по добыче нефти по всем выявленным нефтяным горизонтам следует связывать с Северной трехкупольной структурой, у которой наиболее крупными являются два северных купола. Южная структура имеет два купола, в наибольшем из которых пробурены две скв. 1237 и 1237/2.

В наиболее перспективных и, очевидно, наиболее высокодебитных двух северных куполах Северной структуры пока еще не было пробурено ни одной скважины. Сква. 1037, давшая промышленные притоки нефти из пластов БВ₈¹ (147 м³/сут), пробурена у основания Южной структуры. В северных локальных сводах рекомендуется пробурить две скважины.

Поскольку действие структуроформирующих факторов в очагах геосолитонной активности прослеживается до самых верхних отражающих горизонтов на Северной и Южной структурах, то можно сделать важный практический вывод не только о большом нефтегенерационном потенциале в прошлом, обеспечившем достаточно большие запасы нефти, но и о возможности современной нефтегенерационной активности этих очагов.

Длительная нефтегазогенерационная деятельность геосолитонных очагов определила характер нефтенасыщения, при котором вода оттеснена в периферийную область обеих структур, а залежь Северной и Южной структур имеет единый водонефтяной контакт по пластам АВ₁, БВ₈¹ и ЮВ₁¹.

На западной и юго-западной периклиналях Северной структуры выделены еще три малоразмерных геосолитонных очага нефтегенерации, что расширяет нефтеперспективы в районе скв. 1245 и южнее ее.

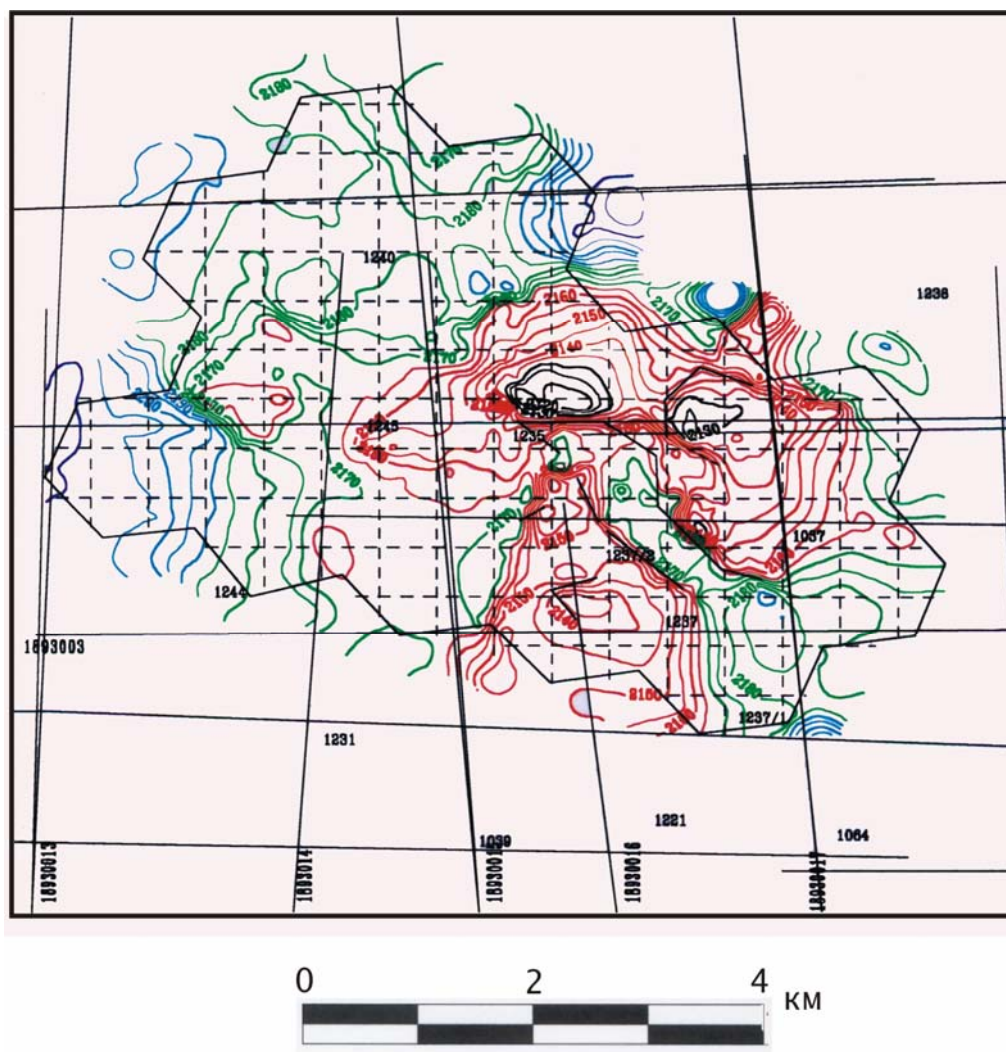


Рис.27. Структурная карта
по отражающему горизонту Нбв8
(кровля пласта БВ8) на Сенчинской площади

Диапировый механизм объединенного действия геосолитонных очагов на Северной структуре и отдельно на Южной структуре привел к возникновению разрывных нарушений на юго-западной границе Южной и на северо-восточной границе Северной структур. Система разрывов неправильной формы образовала двухступенчатую локальную депрессию.

Залежи пласта АВ₁¹⁻². Отдельные соображения имеются по пласту АВ₁¹⁻² («рябчик»). Учитывая высокую тектоническую активность геосолитонных очагов в двух северных куполах Северной структуры можно ожидать значительного улучшения коллекторских свойств и, прежде всего, повышенной проницаемости и в этом пласте на сводах куполов.

Отличительной особенностью пород «рябчикового» типа является беспорядочное слоисто-линзовидное чередование глинистых и песчано-алевритовых пород, а также крайне неравномерное распределение глинистого цемента в песчано-алевритовых пропластках.

Хаотическое, на первый взгляд, взаимоотношение песчано-алевритовых и глинистых пород породило на Самотлоре скептическое отношение к возможности освоения этого нефтенасыщенного, но низкопроницаемого в среднем на площади интервала разреза. Новый подход к геологическим моделям залежей углеводородов на основе геосолитонной концепции принципиально открывает возможность промышленного освоения пласта АВ₁¹⁻² на Самотлорском месторождении.

«Рябчиковые» породы широко развиты на западной, центральной, северной и северо-восточной частях Самотлорского месторождения. Литологический состав пород пласта АВ₁¹⁻² на всей Самотлорской группе месторождений изменяется от чисто среднезернистых песчаников до «рябчикового» типа пород.

Для восточной периклинали Самотлорской структуры, где пласт АВ₁¹⁻² представлен монолитными средне-мелкозернистыми песчаниками и крупнозернистыми алевролитами, характерны высокие значения коллекторских свойств ($K_p=25\%$, $K_{pr}=398 \text{ мкм}^2$) и дебиты нефти в таких случаях достигают ста и более тонн в сутки.

Особенностью «рябчиковых» пород того же пласта АВ₁¹⁻², наоборот, являются низкие коллекторские свойства. Так, средние значения проницаемости по результатам исследования керна, взятого из скважин, расположенных равномерно по всей площади Самотлорской группы, составило всего $12,4 \text{ мкм}^2$.

Таким образом, равномерное расположение добывающих скважин при добыче нефти из пласта АВ₁¹⁻² заведомо приведет к нерентабельной и бесперспективной разработке этого нефтяного интервала. В то же время имеются участки с аномально высокими коллекторскими свойствами, позволяющими получать дебиты более 100 т/сут.

Следовательно, необходимо найти такой геолого-геофизический признак, по которому можно было бы надежно прогнозировать эти локальные участки пласта АВ₁¹⁻² с аномально высокой проницаемостью.

Опыт применения геосолитонной концепции на месторождениях Западной Сибири, включая и группу месторождений на Западном Варьегане, расположенных всего в нескольких десятках километров от исследуемой части Самотлорского месторождения, показал, что такими признаками служат локальные очаги повышенной тектонической активности. В активных геосолитонных очагах в процессе осадконакопления формируются улучшенные коллекторские свойства в результате выноса глинистых и алевроитовых компонентов осадочного материала в более удаленные и тектонически более спокойные области осадконакопления.

Отмеченные выше улучшенные коллекторские свойства пласта АВ₁¹⁻² на восточной периклинали Самотлорского месторождения обусловлены как раз более высокой энергетической обстановкой осадконакопления на крутом восточном борту Самотлорской структуры.

Аналогичные высокоэнергетические зоны осадконакопления следует ожидать на крутых склонах Северной и Южной многокупольных структур. Кроме того, значительный вынос более легких глинистых и алевроитовых компонентов осадочного материала происходил в самих эпицентрах геосолитонной активности, то есть на локальных куполах в области выявленных СЗД.

Рекомендуется расположить разведочные и/или добывающие скважины с целью разработки пласта АВ₁¹⁻² на наиболее высокоамплитудных локальных сводах Северной структуры.

Косвенным доказательством положительных результатов предлагаемой рекомендации по добыче нефти из пласта АВ₁¹⁻² на исследованном участке является результат испытания этого пласта в скважине 1245 (дебит безводной нефти $7,76 \text{ м}^3/\text{сут}$). Эта скважина находится на западном склоне Северной структуры всего в 300 м от выявленного геосолитонного очага далеко не самой высокой тектонической активности. В районе более активных геосолитонных очагов следует ожидать существенно более высокие показатели дебитов и проницаемости в этом пласте.

Залежи пласта АВ₁³. Пласт АВ₁³ находится в нижней части горизонта АВ₁, отделяясь пачкой существенно глинистых отложений толщиной от 33 до 10 м от вышележащего пласта АВ₁¹⁻².

Коллекторские свойства пласта АВ₁³ тоже очень резко изменяются по площади, переходя от монолитных песчаников к неравномерному чередованию алевролитов, аргиллитов и, в меньшей степени, песчаников. Суммарные эффективные толщины пласта колеблются от 2 до 15 и более метров, но распределение толщин коллекторов по площади не подчиняется структурному плану.

Высокая нефтеперспективность пласта АВ₁³ обусловлена наличием высокодебитных скв. 1039 (дебит безводной нефти 184 м³/сут), 1231 (дебит безводной нефти 56,8 м³/сут) и 1064 (дебит нефти 0,3 м³/сут, воды 93,3 м³/сут), 1237/1 (дебит нефти 0,7 м³/сут, воды 16,8 м³/сут), 1244 (дебит безводной нефти 43 м³/сут). Все перечисленные скважины расположены не далее чем в 2 км от исследованной площади. Причем скважины с водой 1064 и 1237/1 подтверждают наличие глубокой депрессионной долины, разделяющей Северную и Южную структуры и продолжающуюся, видимо, далее на юго-восток через районы скважин 1237/1 и 1064. Высокодебитные нефтяные скважины 1039, 1231 и 1244 подтверждают высокую нефтеперспективность территории, прилегающей к южному продолжению Южной структуры. Это дает основание рекомендовать постановку детализационных сейсморазведочных работ по методике кольцевого профилирования южнее исследованной площади.

Есть все основания полагать, что в основных куполах на Южной и Северной структурах могут быть получены такие же высокие дебиты нефти из пласта АВ₁³, как и в скв. 1039 и 1231.

Залежи пласта БВ₈¹⁻². Сформированный в высокоэнергетической обстановке осадконакопления пласт БВ₈¹⁻³ характеризуется относительно высокими коллекторскими свойствами. По результатам анализа керна на Самотлорском месторождении для верхней части этого пласта, называемой БВ₈¹⁻², установлено среднее значение пористости 23,9% и проницаемости 206 мкм².

По результатам испытаний из этого пласта получены высокие дебиты в скв. 1037 (нефть 147 м³/сут), 1039 (нефть 21,4 м³/сут), 1064 (вода 94,5 м³/сут), 1237 (в нижнем интервале нефть 14,7 м³/сут, вода 49,1 м³/сут, а в верхнем интервале безводная нефть 67,9 м³/сут), 1245 (нефть 13,6 м³/сут в верхнем интервале), 1237/2 (нефть 144 м³/сут).

Таким образом, залежь пласта БВ₈¹⁻² на исследованной территории является, видимо, наиболее крупной. Высокие дебиты нефти в скв. 1037 (147 м³/сут) и 1237/2 (144 м³/сут) вполне согласуются с геосолитонной концепцией: обе скважины очень удачно попали в локальные геосолитонные очаги. При этом следует ожидать увеличения эффективной нефтенасыщенной мощности и дебитов по этому же нефтяному объекту в сводовых частях Северной и Южной структур. Ожидается, что отметка кровли пласта БВ₈¹⁻² в двух куполах Северной структуры окажется на 30-40 м выше, чем в высокодебитной скв. 1037.

На куполе Южной структуры ожидается повышение кровли пласта БВ₈¹⁻² всего на 7-10 м по сравнению с отметкой в скв. 1237/2.

Залежи пласта ЮВ₁¹. Пласт ЮВ₁¹ представлен песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Коллекторские свойства пласта ЮВ₁¹ по данным анализа керна относительно невысокие по сравнению с пластом БВ₈¹⁻². Так средняя пористость по керну 17,5%, а проницаемость 48 мкм².

По результатам испытания получены высокие дебиты в скв. 1037 (нефть 16,5 м³/сут, вода 68,5 м³/сут), 1039 (нефть 10,1 м³/сут), 1064 (вода 57,6 м³/сут), 1221 (вода 84,4 м³/сут), 1237 (нефть 125 м³/сут), 1238 (вода 112,1 м³/сут), 1245 (нефть 35,4 м³/сут), 1237 (нефть 76,8 м³/сут).

При этом местоположение нефтяных и водяных скважин полностью соответствует их структурным положениям и еще раз напоминает, что для сокращения числа "водяных" скважин необходимо проводить предварительные детализированные сейсморазведочные работы с целью получения точного структурного плана нефтяных горизонтов до того, как начнется разбуривание месторождения.

Таким образом, новый уточненный структурный план, полученный по результатам проведенных работ, позволяет провести точное размещение эксплуатационных высокодебитных скважин для разработки пласта ЮВ₁¹. Расширение перспектив по пласту ЮВ₁¹, точно также как и по пластам БВ₈¹⁻², АВ₁³, АВ¹⁻² намечается в южном направлении от исследованной территории, где и рекомендуется постановка детализированных сейсморазведочных работ по методике кольцевого профилирования.

В целом, по району Сенчинской площади, являющейся частью Самотлорского месторо-

ждения, получен принципиально новый результат, объясняющий многие особенности Самолорского месторождения. Во-первых, установлено, что морфология самого богатого района нефтегазоносности юрско-мелового возраста чрезвычайно изрезана. Выявлено 19 локальных структурных элементов положительной и отрицательной формы, сформировавшихся в результате активных геосолитонных тектонических процессов.

6.7. Геосолитонная интерпретация результатов метода 3D-сейсморазведки при уточнении геолого-промысловых моделей на Северо-Хохряковском и Западно-Варьеганском месторождениях

Более 20 лет в Западной Сибири для уточнения моделей месторождений УВ применяются методы 3D-сейсморазведки. Одним из способов является замкнутое кольцевое профилирование, представляющее "экологически чистый" и экономически более выгодный метод, стоимость проведения которого сопоставима с 2D-сейсморазведкой. Этот метод можно назвать "облегченным вариантом" 3D-сейсморазведки. Далее будут рассмотрены результаты применения метода кольцевого замкнутого профилирования на Северо-Хохряковском и Западно-Варьеганском месторождениях, результаты сопоставления материалов 3D-сейсморазведки и материалов эксплуатационного бурения и их геологическая интерпретация на основе геосолитонной концепции.

6.7.1. Северо-Хохряковское месторождение

Северо-Хохряковское нефтяное месторождение вместе с Бахилевским и Верхнеколымским месторождениями входит в одну из самых восточных групп нефтяных месторождений центральной части Западной Сибири.

Для представления о структуре поверхности продуктивного горизонта Ю₁ на рис. 28 показан фрагмент подсчетного плана по пласту ЮВ₁¹ по данным подсчета запасов 1982 года, на основании которого было спроектировано положение добывающих скважин на первоочередном участке месторождения. Эта карта составлена по данным редкой сети разведочных скважин и сейсморазведочных работ.

Разработка Северо-Хохряковского месторождения началась в 1989 году. После проведения доразведки дополнительными 28 разведочными скважинами и уплотнением сети сейсмических профилей, разбуривания первоочередного участка эксплуатационными скважинами уточняется геологическое строение месторождения в основном в разбуренной части (рис. 29).

Анализ информации о литологическом строении продуктивных верхнеюрских пластов группы Ю₁ на Северо-Хохряковском месторождении показал высокую латеральную изменчивость литологического состава на расстоянии менее 1000 м, связанную с быстрой сменой палеотектонической и палеогеографической обстановок осадконакопления.

На разбуренном эксплуатационном участке Северо-Хохряковского месторождения, занимающем менее десятой части площади внутри утвержденного контура нефтеносности продуктивного горизонта ЮВ₁, по результатам эксплуатационного бурения установлено изменение эффективной толщины продуктивных пластов от 0 до 40 м. Мозаичный характер нефтяного поля в сводовой части Северо-Хохряковского месторождения, где было начато разбуривание по проектной технологической схеме, подтвержден динамикой добычи нефти на этом участке.

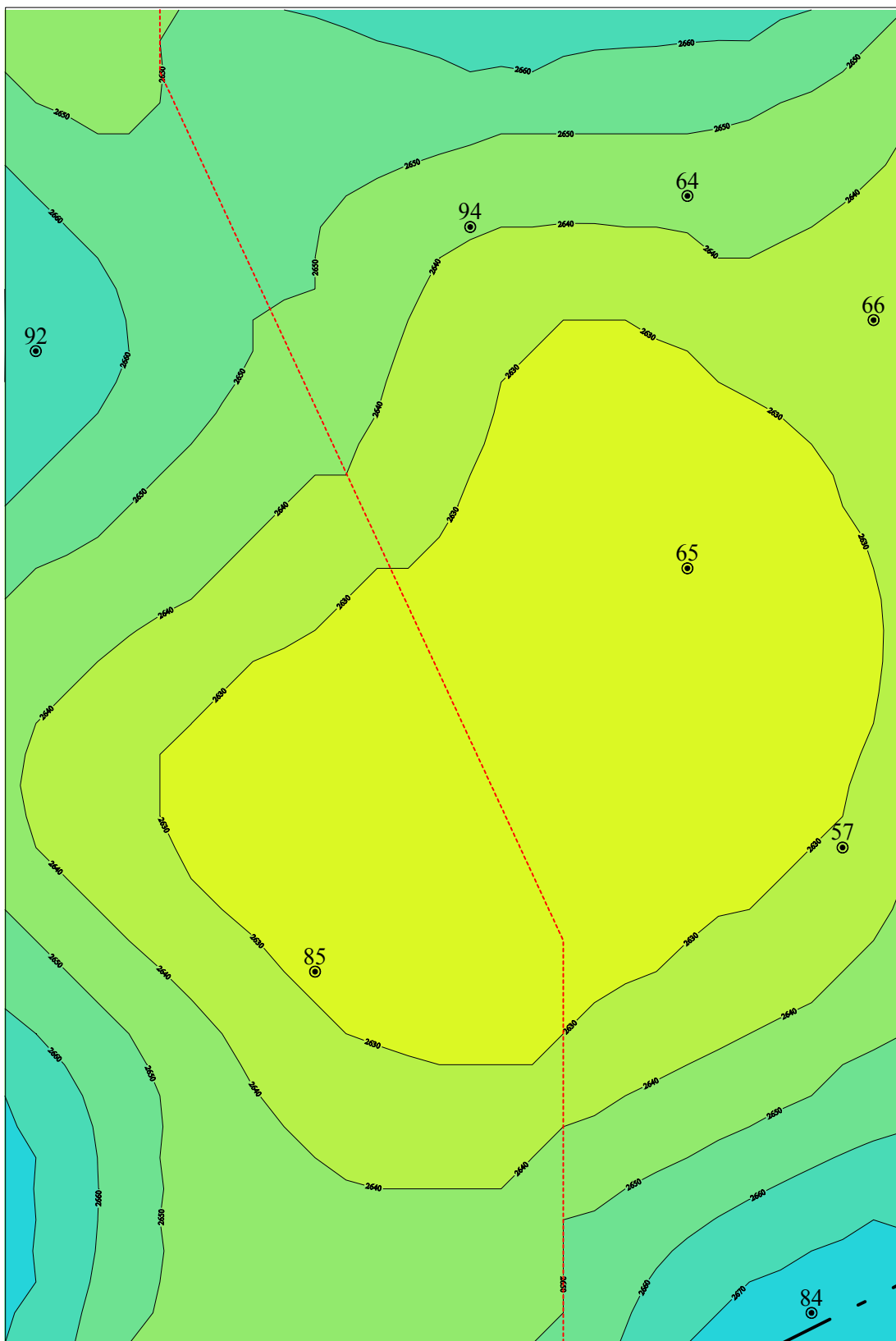


Рис. 28. Северо-Хохряковское месторождение.
Структурная карта по кровле пласта ЮВ1(1) по данным
подсчета запасов 1982г. (до эксплуатационного разбуривания).
Масштаб 1:50000

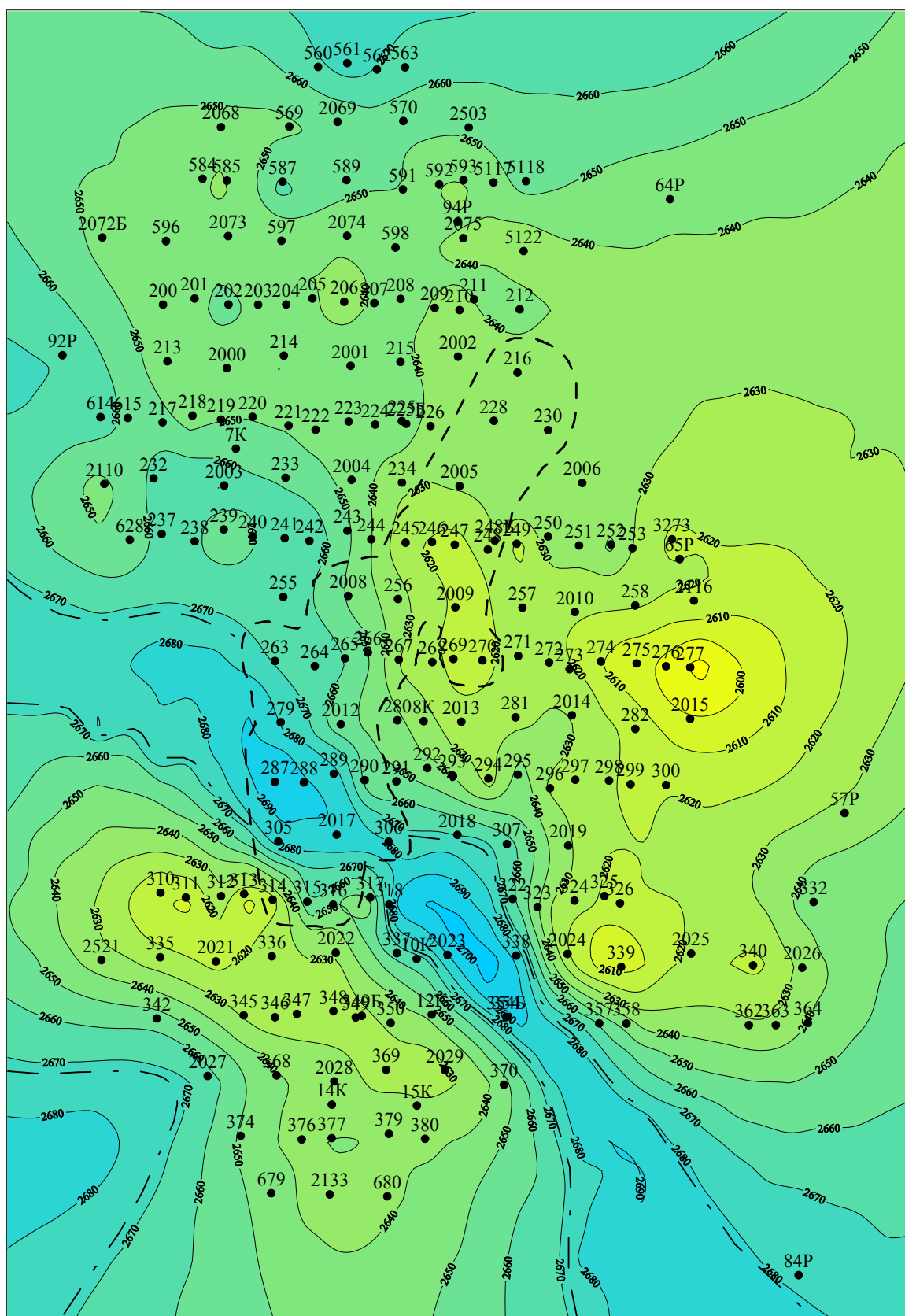


Рис. 29. Северо-Хохряковское месторождение.
Структурная карта по кровле пласта ЮВ1(1), построенная
после проведения 2D-сейсморазведки и эксплуатационного
разбуривания. Масштаб 1:50000

Локальная мозаичная структура высокодебитных участков в нефтяном поле в пределах утвержденного контура нефтеносности Северо-Хохряковского месторождения при разбуривании по равномерной проектной сетке скважин закономерно привела к бурению двадцати "сухих" и значительного числа малодебитных скважин (до 80%). Поперечные размеры высокодебитных участков составляют около 500 м, тогда как участки "сухих" и малодебитных скважин в несколько раз больше.

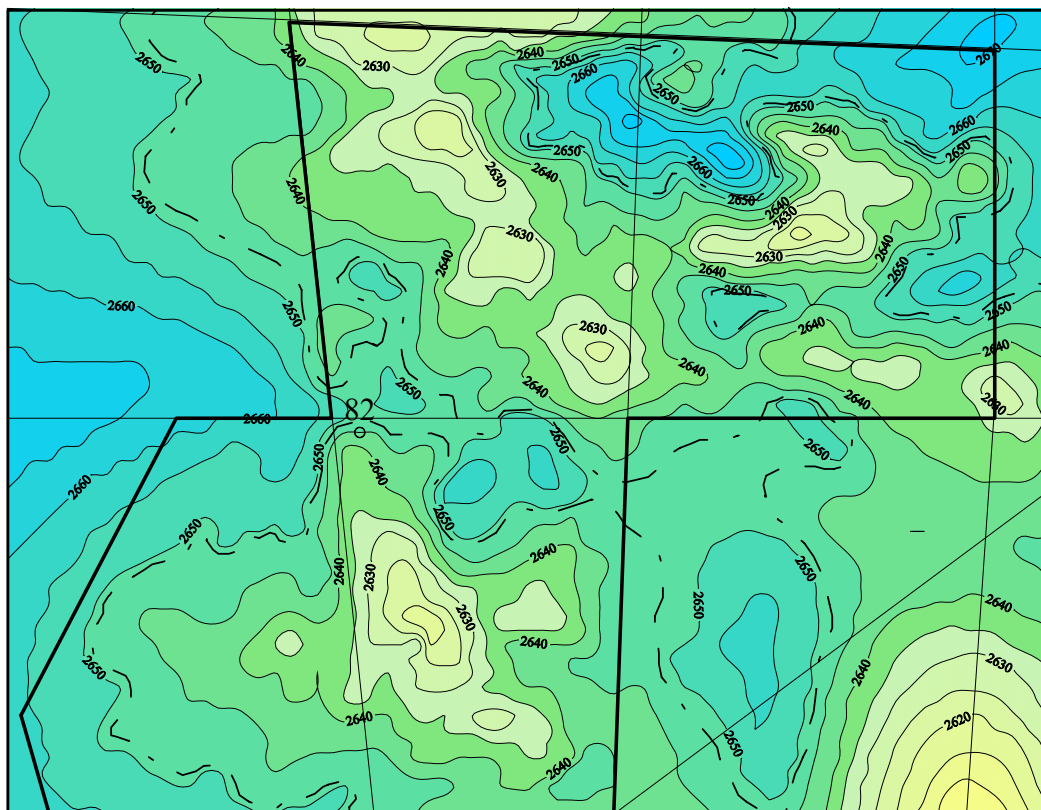
Построенная с учетом данных бурения и 2D-сейсмики структурная карта по кровле горизонта Ю₁ на разбуренном участке месторождения (рис. 29) отражает сложную морфологию поверхности эксплуатационного объекта Ю₁.

Методы 3D-сейсморазведки позволяют до бурения скважин выявить детальную структуру нефтяного поля, выделить "сухие" зоны, построить карту продуктивности пласта и, таким образом, получить ценную информацию для размещения эксплуатационных скважин и проектирования разработки. В качестве примера на рис. 30 приведена структурная карта по пласту ЮВ₁², построенная по результатам работ 3D-сейсморазведки по методике кольцевого профилирования, проведенных в 1993 году на неразбуренном участке Северо-Хохряковского месторождения в 5 км южнее эксплуатационного участка. Сложный характер морфологических элементов в верхнеюрском интервале разреза подтверждает мозаичный характер распределения очагов высокодебитных участков на Северо-Хохряковском месторождении. По результатам работ объемной сейсморазведки возможно построение надежных структурных карт в масштабе 1:10000, что обеспечивает надежное выделение высокодебитных участков с поперечными размерами до первых сотен метров.

Таким образом, в результате исследований на разбуренной площади (по результатам бурения, данных ГИС, динамики разработки и 2D-сейсмики) и неразбуренном участке (по результатам 3D-сейсмики) Северо-Хохряковского месторождения выявлено мелко мозаичное строение высокодебитных участков нефтяного поля с размерами элементов порядка 200-1000 м. Имеются участки крупных депрессий, связанные с грабенообразными прогибами, осложняющие разработку месторождения.

Гистограммы распределения структурных неоднородностей поверхности продуктивного объекта Ю₁ в зависимости от их размера, выявленные на различных стадиях разведочного этапа приведены на рис. 31. Анализ гистограмм показывает, что преимущественный размер выявленных неоднородностей на первой стадии разведочных работ (1982 г.) составляет 8-16 км, что сопоставимо с плотностью разведочных скважин на этапе поисков и разведки. Преобладающие размеры неоднородностей, выявленные после доразведки месторождения и эксплуатационного разбуривания, составляют 0,5-2 км, то есть соотносимы с плотностью сейсмических профилей и сетки эксплуатационных скважин. Преобладающие размеры неоднородностей на локальном участке работ 3D-сейсморазведки, где диапазон выявляемых морфологических особенностей продуктивных горизонтов существенно расширил высокочастотный спектр локальных составляющих структурного поля за счет применения методов высокого разрешения объемной сейсморазведки, составили менее 500 м.

Здесь наглядным образом проявилось отрицательное действие пространственного эйлиас-эффекта. Недостаточность данных о геологическом строении на начальном этапе разведки месторождения, обусловленная редкой сетью проводимых ГРП, сказалась на упрощении представлений о форме и структуре запасов нефти на месторождении, что привело к значительным финансовым потерям предприятия-разработчика и до сего времени затрудняет разработку Северо-Хохряковского месторождения.



- площадь исследований 3D-сейсморазведки



- линия ВНК по пласту ЮВ1(2)

Рис.30. Северо-Хохряковское месторождение.
Структурная карта по кровле пласта ЮВ1(2), построенная по данным 3D-сейсморазведки.
Масштаб 1:25 000

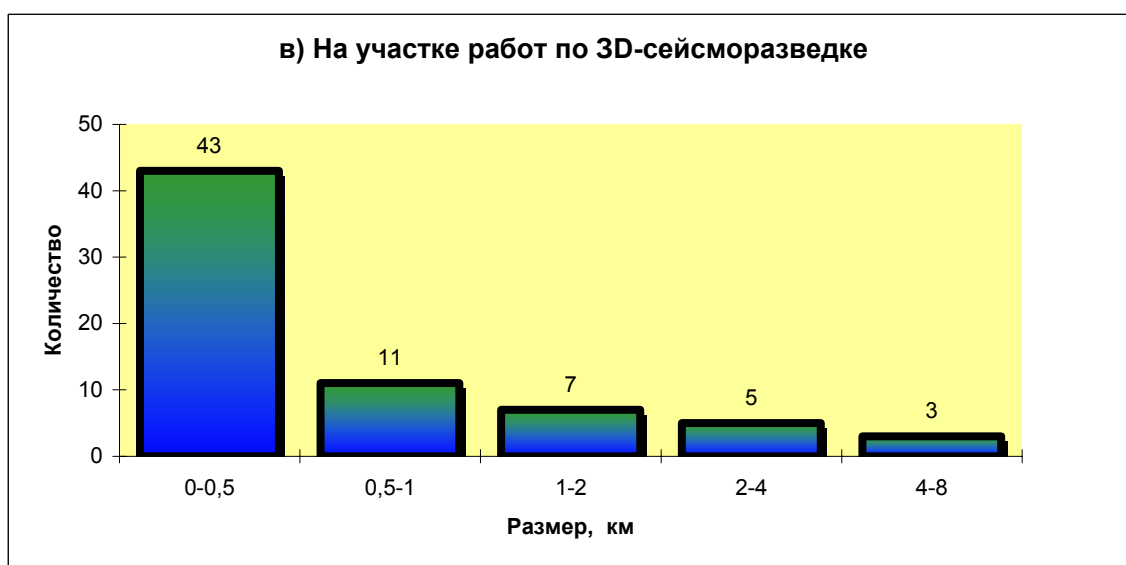
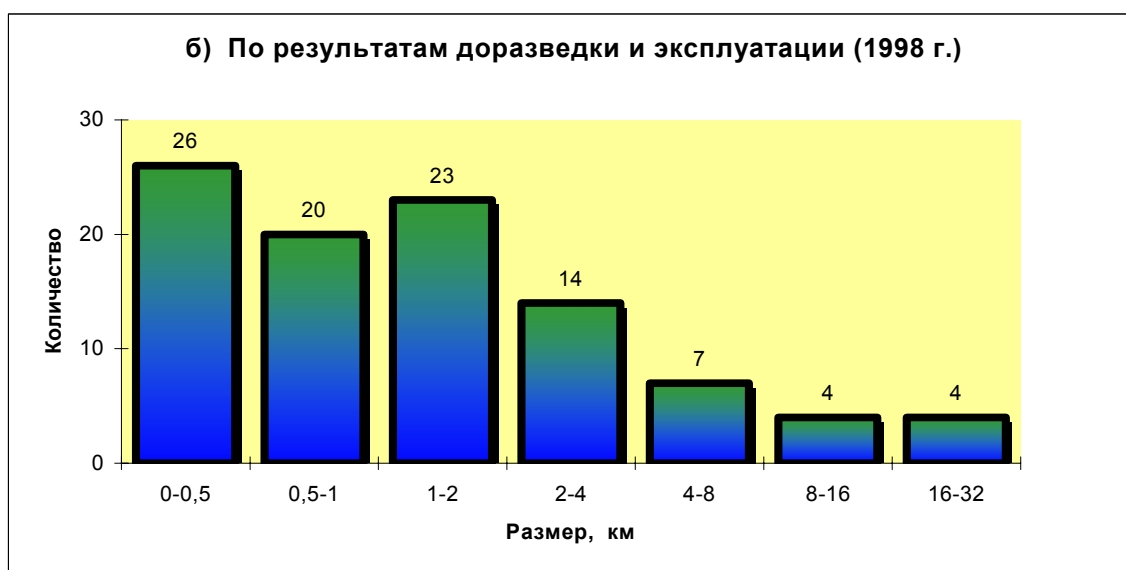
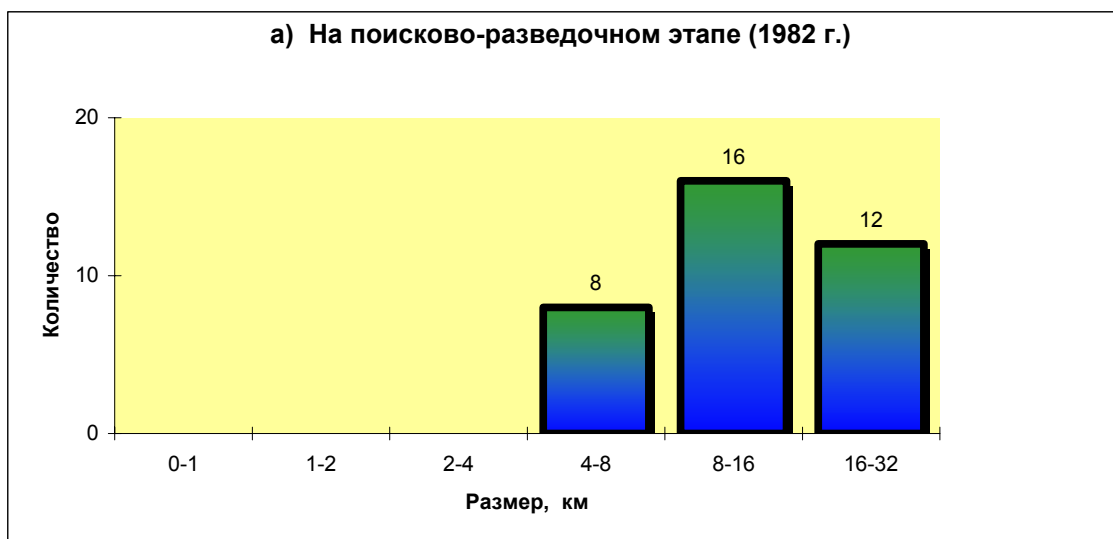


Рис. 31. Размеры структурных неоднородностей, выявленные на различных этапах разведки Северо-Хохряковского месторождения

6.7.2. Западно-Варьеганское месторождение

Исследования 3D-сейсморазведки по методике кольцевого профилирования проведены в 1993 году на I-м куполе Западно-Варьеганского месторождения (рис. 32), расположенном в Нижневартовском районе в окружении крупных месторождений (Повховское, Вынгапуровское, Варьеганское, Северо-Варьеганское и других), находящихся в разработке. Промышленно продуктивными являются пласты ЮВ₂, ЮВ₁ (тюменская и васюганская свиты), пласты ачимовской свиты, пласт БВ₁₀ (мегионская свита).

В результате проведенных полевых сейсмических работ и обработки материалов были получены карты изохрон и структурные карты масштаба 1:10 000 по горизонтам БВ₁₀, ЮВ₁ и кровле баженовской свиты с плотностью точек отражения 50х50 м. На временных разрезах выделены предполагаемые участки субвертикальных зон деструкции (СЗД), перенесенные затем на структурные карты. Кроме того, такой же анализ выполнен по материалам прошлых сейсморазведочных работ на всей территории месторождения.

По результатам 3D-сейсморазведки получены карты с очень высокой латеральной изменчивостью морфологии структурных элементов и малоразмерными в плане, но высокоамплитудными положительными и отрицательными структурными элементами.

С целью выявления возможных взаимосвязей между морфологией структурной поверхности и продуктивностью нефтеносных пластов проведена статистическая обработка по эксплуатационным скважинам на первом и втором куполах Западно-Варьеганского месторождения. Обработка выполнена методом оценки средних значений максимальных суточных дебитов по скважинам, попавшим в различные палеотектонические и морфологические элементы геологического строения.

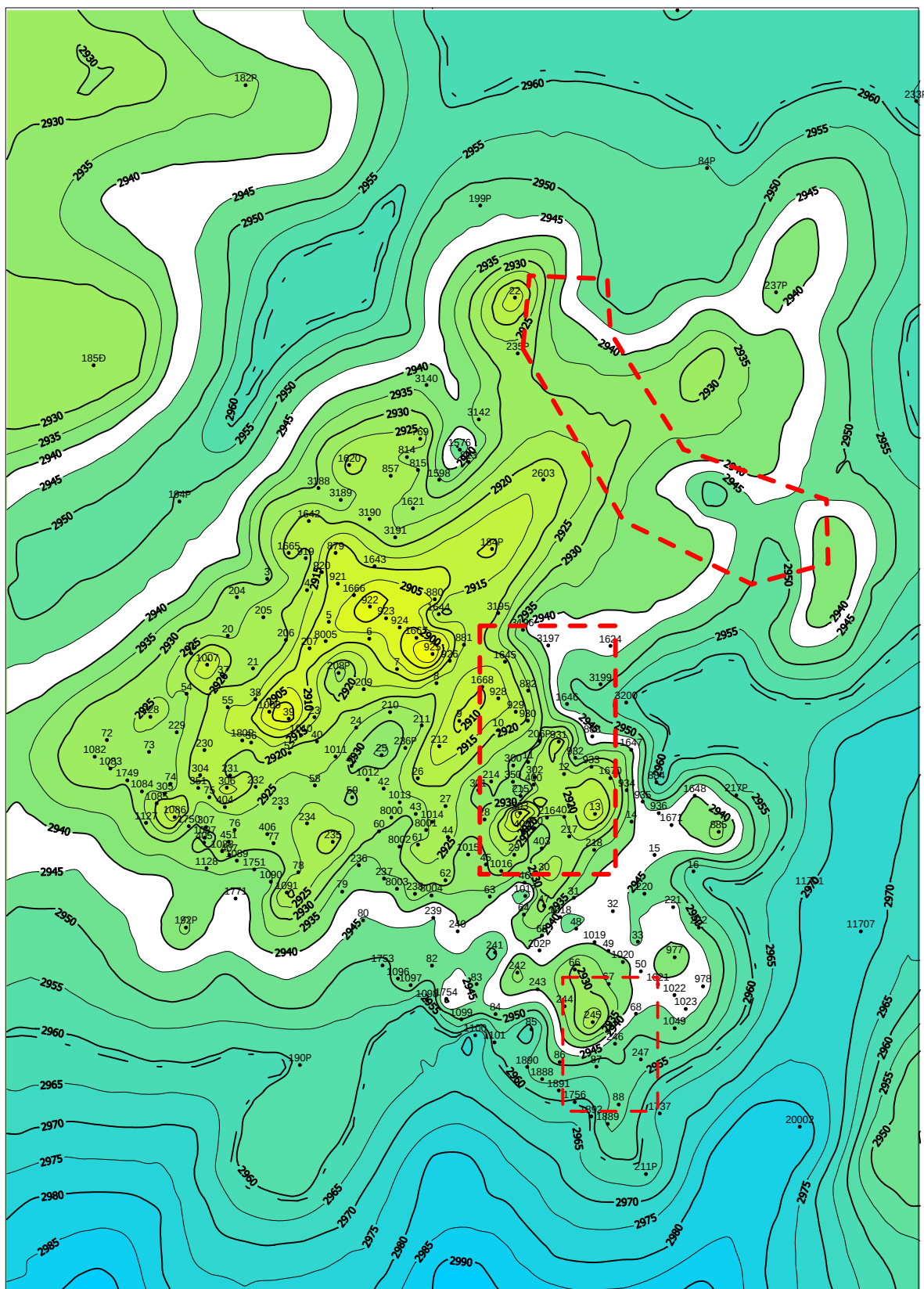
Основные признаки участков высокодебитных скважин для пласта ЮВ₁ и пласта БВ₁₀ разные. Для пласта ЮВ₁ первым в ряду признаком является попадание в очаг СЗД, а для пласта БВ₁₀ - попадание в депрессионную ловушку у подножия локального поднятия.

На основании анализа сейсморазведочных и геолого-промысловых материалов проведено уточнение геологического строения Западно-Варьеганского месторождения, включающее переоценку модели месторождения. Анализ динамики разработки, материалов ГИС, керна и детализационной сейсморазведки приводят к выводу, что в интервалах пластов ЮВ₁ и БВ₁₀ имеет место высокая латеральная изменчивость геолого-геофизических и промысловых параметров, обусловленная геосолитонным механизмом.

Высокодебитные участки залежей имеют локальное распространение, и их местоположение в значительной мере контролируется морфологией структурных поверхностей кровли пластов, определяемой палеотектонической геосолитонной активностью. Высокая плотность точек отражения по сетке 50х50 м, полученная при проведении 3D-сейсморазведки, обеспечила надежное построение структурных карт в масштабе 1:10 000 с сечением изогипс 5 м. Полученные детальные карты позволили не только уточнить геологическое строение в межскважинном пространстве, но и определить основные геологические факторы, от которых может зависеть продуктивность пластов. По данным объемной сейсморазведки удалось получить более высокую детальность геологического строения залежи, чем по данным бурения по эксплуатационной сетке скважин с шагом 250х500 м.

Уточненное геологическое строение межскважинного пространства позволяет определить первоочередные участки для размещения дополнительного уплотняющего фонда скважин, наиболее перспективные скважины для перевода на другие объекты и капитального ремонта. Сопоставление структурных построений на одном из участков проведения работ по 3D-сейсморазведке и данным бурения эксплуатационных скважин по сетке 250х500 м в разбуренной части Западно-Варьеганского месторождения по пласту ЮВ₁ (рис. 33 и 34) показывает различный спектр выделяемых пространственных геоморфологических элементов.

Так, размер отдельных положительных и отрицательных морфологических элементов по пласту ЮВ₁¹ составляет по карте 3D-сейсморазведки от 100 до 300 м и по данным бурения от 250 до 500 м. Кроме того, отмечается различное направление простирания выделенных структурных форм по сопоставляемым планам.



— — — — — участки работ по 3D-сейсморазведке

Рис.32. Западно-Варьеганское месторождение, 1-й купол.
Структурная карта по кровле пласта Ю1(1).
Масштаб 1:75 000

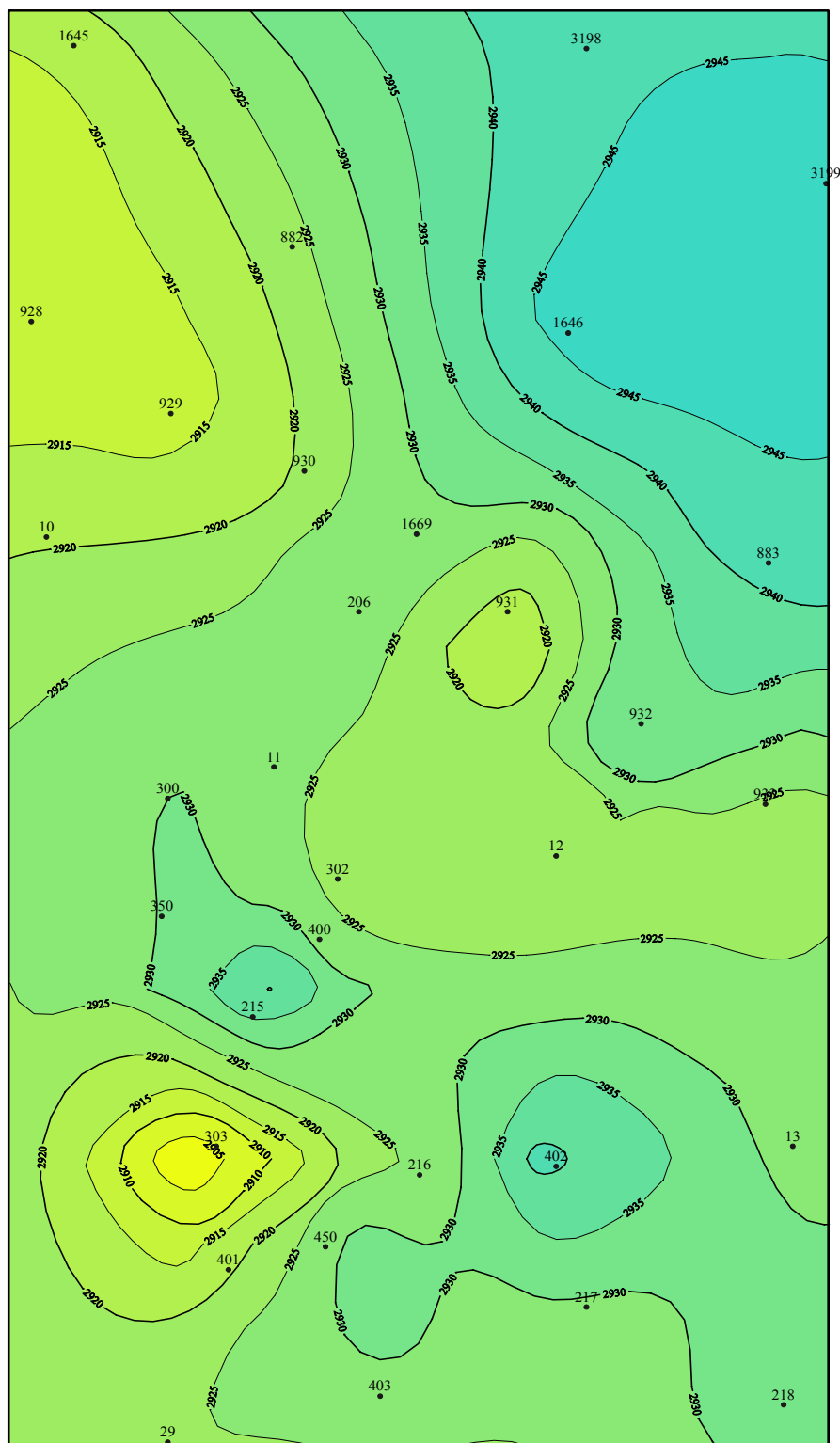


Рис.34. Западно-Варьеганское месторождение.
Структурная карта по кровле пласта ЮВ1(1) по данным эксплуатационного бурения.
Масштаб 1:10 000

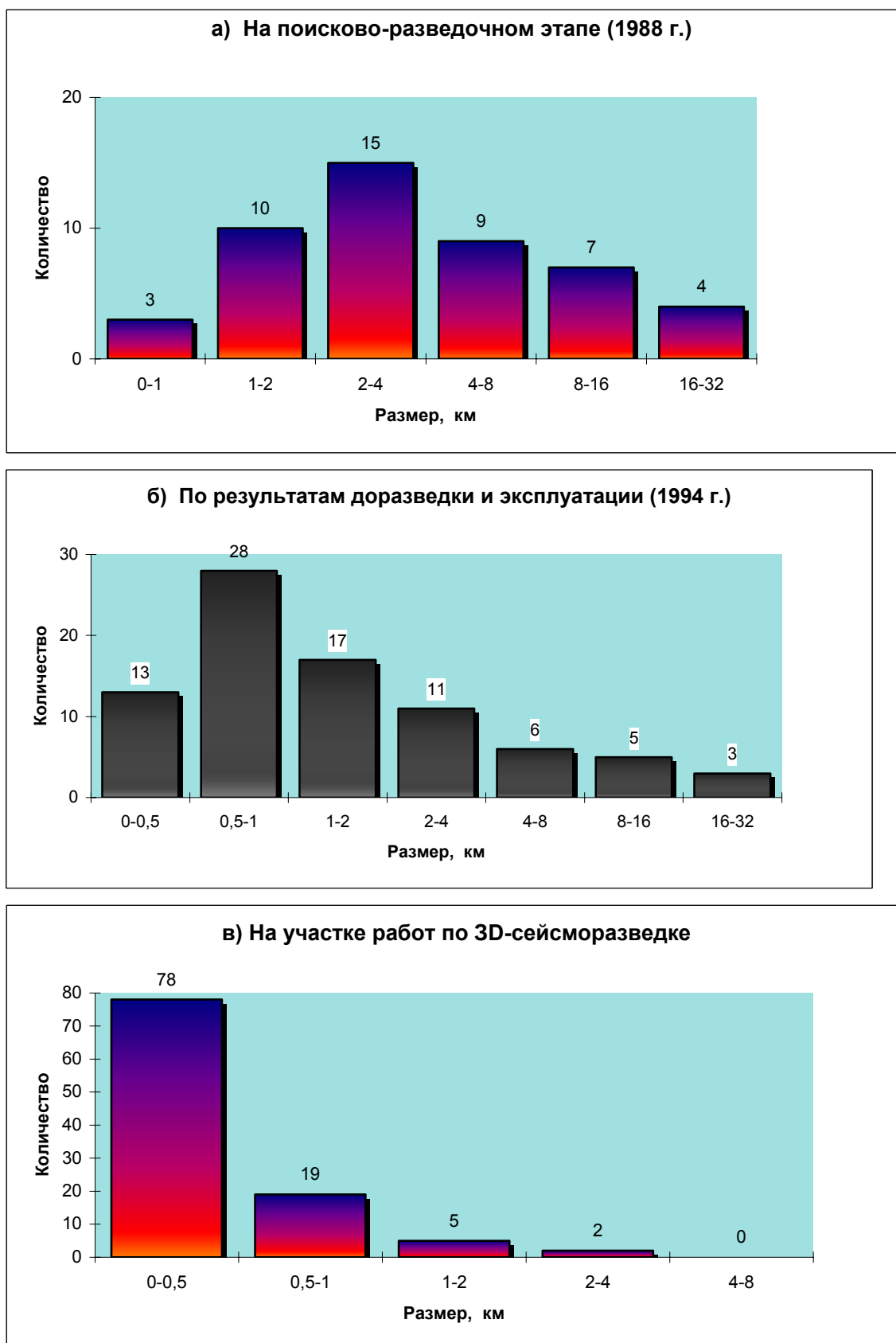


Рис. 35. размеры структурных неоднородностей по пласту Ю₁, выявленные на различных этапах разведки Западно-Варьеганского месторождения

Приведенное на рис. 35 сопоставление распределения выявленных размеров неоднородностей структурной поверхности по пласту Ю₁ на различных этапах геолого-геофизической изученности Западно-Варьеганского месторождения отображает явную зависимость размеров выделяемых особенностей морфологии продуктивных объектов и степень их достоверности от степени детальности имеющихся данных о его строении. Так, на поисково-разведочном этапе наиболее вероятно было картирование здесь объектов с размерами не менее 2 км, реже до 1 км, то есть сопоставимыми с расстоянием между сейсмическими профилями на этом этапе геологоразведочных работ. На последующих стадиях геологоразведочных работ - промышленной доразведки, где основным методом доразведки в основном до сих пор является бурение эксплуатационных скважин, преобладающие размеры выделяемых неоднородностей структурного поля сопоставимы с плотностью сетки эксплуатационных скважин, то есть менее 1 км. Размеры неоднородностей, выявляемые по результатам детальных сейсморазведочных работ, в первую очередь, зависят от плотности точек наблюдения по площади. Для 3D-сейсморазведки при высокой плотности точек отражения, равномерно распределенных по площади исследований, размеры выявленных неоднородностей составляют преимущественно первые сотни метров.

Таким образом, в результате проведенного на примере Западно-Варьеганского месторождения анализа установлено, что мелкие структурные неоднородности, имеющие геосолитонное происхождение, оказывают существенное влияние на продуктивность нефтеносных пластов. Преимущественный размер выявленных неоднородностей после проведенных исследований и анализа результатов 3D-сейсморазведки на Западно-Варьеганском месторождении составляет до 500 м.

Предложена модель распределения зон высокой продуктивности объектов разработки в зависимости от положения относительно выделенных субвертикальных зон деструкции (геосолитонных трубок). Для нижнемеловых продуктивных объектов, как БВ₁₀ и ачимовской толщи, зоны высокой продуктивности связаны прежде всего со склонами локальных поднятий и депрессионными ловушками. Динамика добычи из пласта БВ₁₀ на втором куполе Западно-Варьеганского месторождения показала, что максимальные дебиты получены именно на крутых склонах у подножия локальных поднятий. С другой стороны, наиболее продуктивные участки верхнеюрского горизонта ЮВ₁ приурочены к сводам локальных поднятий.

На основе выявленных закономерностей и предлагаемой модели формирования зон улучшенных коллекторских свойств были построены карты прогнозных дебитов по пластам ЮВ₁¹ и БВ₁₀, фрагменты которых представлены на рис. 36 и 37.

Фактическая проверка проведенных исследований и построений была проведена в ходе дальнейшей эксплуатации Западно-Варьеганского месторождения по объекту Б₁₀. За период 1995-1999 гг. с объекта Ю₁ на объект Б₁₀ переведено 22 скважины (скв.6, 22, 47, 49, 212, 217, 221, 231, 235, 247, 302, 305, 921, 922, 924, 925, 926, 933, 1091, 1670, 3194 и 8005). Результаты проведенных ранее построений по пласту БВ₁₀ в большей степени подтверждены в 13 скважинах из введенных в эксплуатацию 17 скважин, что составляет до 76% от всех переводов.

Кроме того, такие работы были выполнены на Западно-Алехинском и северной части Самотлорского месторождений в 1996 г.

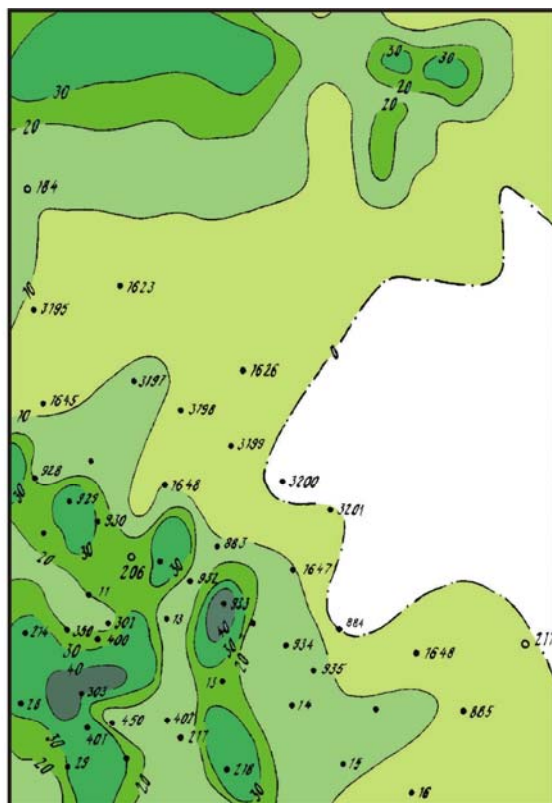


Рис.36. Карта прогнозных максимальных дебитов (т/сут)
из пласта ЮВ1 на одном из участков
Западно-Варьеганского месторождения

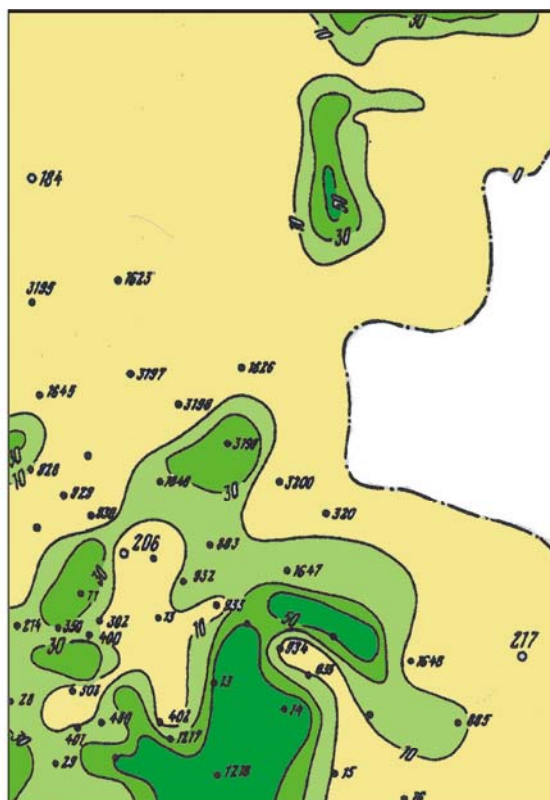


Рис.37. Карта прогнозных максимальных дебитов (т/сут)
из пласта БВ10 на одном из участков
Западно-Варьеганского месторождения

6.7.3. Выводы

Применение методики 3D-сейсморазведки с последующей геосолитонной интерпретацией результатов работ при проведении геологоразведочных работ позволяет получать и уточнять особенности геологического строения месторождений в несколько раз точнее и детальнее, ведь при разбурировании месторождений по эксплуатационной сетке (как правило, 250х500 или 500х500 м) размеры регистрируемых неоднородностей составляют в основном 500-1000 м, а преобладающий размер выделяемых по данным 3D-сейсморазведки объектов от 100 до 500 м. Уточнение геолого-промысловой модели с учетом новых высокочастотных данных с одновременным составлением геолого-фильтрационных моделей разработки отдельных пластов, залежей и месторождений способствует повышению эффективности проводимых геолого-технологических мероприятий (ГТМ) на месторождении.

Анализ проведенных исследований состояния разведки и по результатам 3D-сейсморазведочных работ на месторождениях Среднего Приобья показал эффективность использования данного метода как для поиска и разведки малоразмерных и сложно построенных залежей УВ, так и в целях уточнения геолого-промысловых моделей разрабатываемых месторождений, контроля за разработкой, составления индивидуальных технологических схем разработки, выявления потенциально-аварийных участков для бурения скважин.

6.8. Геосолитонная интерпретация результатов 3D-сейсморазведки и перспективы нефтегазоносности на Западно-Алехинской площади Сургутского свода

3D-сейсморазведка на Западно-Алехинской площади позволила впервые получить на этом участке детальное строение структурных элементов, имеющих геосолитонное происхождение, в неокон-юрском, наиболее перспективном интервале разреза.

На структурной схеме по отражающему горизонту А, отождествляемому с поверхностью доюрского основания, Западно-Алехинская структура оконтуривается изогипсой -3170 м. В пределах этой изогипсы структура имеет сложную форму и представлена серией локальных выступов северо-восточного и северо-западного простирания. Северная часть структуры осложнена локальным погружением, почти отделяющим ее от центральной части структуры. Северо-восточный и восточный борт Западно-Алехинской структуры граничат с ярко выраженной депрессией северо-западного простирания. От Алехинской структуры Западно-Алехинская отделена продолжением выше указанной депрессии уже северо-восточного простирания.

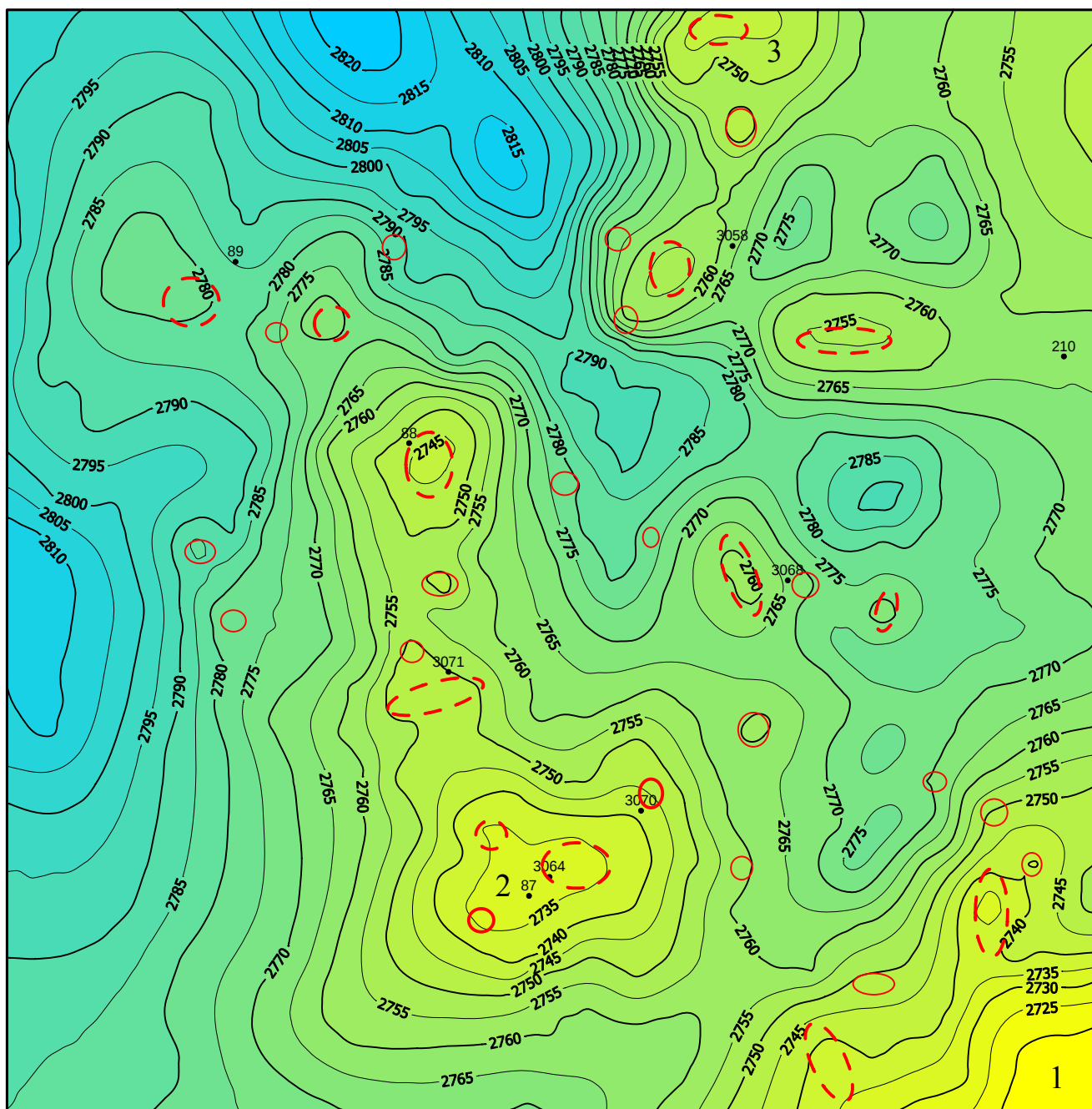
Перепад отметок по поверхности доюрского основания в пределах площади работ составляет около 180 м.

При анализе волновых полей отражающего горизонта А отмечается высокая степень проявления элементов дизъюнктивной геосолитонной тектоники.

В пределах площади выделены разрывные нарушения в широком диапазоне направлений. Наиболее сложно построенным в тектоническом отношении является участок Западно-Алехинской структуры. Ориентировка осей большинства структурных форм направлена согласно выделенным разрывным нарушениям.

Структурный план по отражающему горизонту Б характеризует строение поверхности баженовской свиты (рис. 38) и отображает дальнейшее унаследованное развитие с высокой степенью сохранения основных структурных форм. Западно-Алехинское многокупольное поднятие оконтуривается изогипсой -2755 м и имеет амплитуду 20 м. В районе скв.3058 по изогипсе -2760 м и амплитудой 15 м выделяется Южно-Вонтлорское локальное поднятие I, к югу от которого отмечаются многокупольные локальные поднятия II по изогипсе -2760 м и поднятие III - по изогипсе -2765 м. Северо-западный склон Алехинской структуры осложнен малоразмерным структурным носом к северу от скв. 57Р по изогипсе -2745 м. На северо-

западе площади выделяется приподнятый по изогипсе -2780 м участок возможного локального поднятия, расположенного к западу от скв. 89Р. Выполаживаются, сохраняясь по форме, черты депрессионной долины, выделенной в центре площади и разделяющей все поднятия.



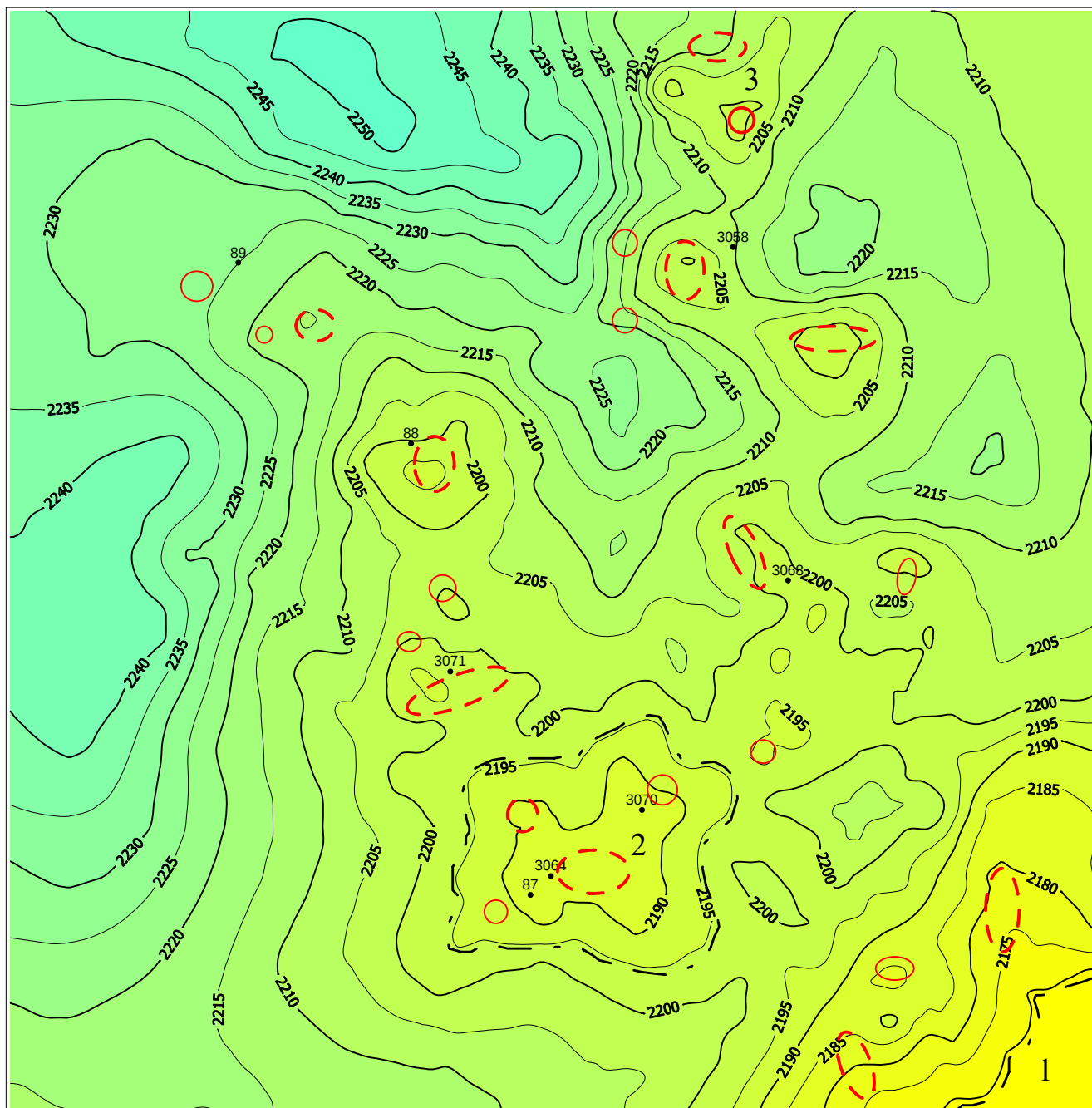
Список поднятий:

1. Алехинское
2. Западно-Алехинское
3. Южно-Вонтлорское

() - участки выявленных СЗД

Рис.38. Западно-Алехинская площадь.
Структурная карта по отражающему горизонту Б (баженовская свита)
по данным 3D-сейсморазведки.
Масштаб 1:50 000

Структурная карта по отражающему горизонту Н_{пим} (рис. 39) отображает строение кровли пимской пачки глин усть-балыкской свиты, которая контролирует основные черты вышележащих нефтеперспективных пластов АС₉₋₁₂.



Список поднятий:

1. Алехинское
2. Западно-Алехинское
3. Южно-Вонтлорское

 - участки выявленных СЗД

ВНК по пласту АС11

Рис. 39. Западно-Алехинская площадь.
Структурная карта по кровле пласта АС11 по данным 3D-сейсморазведки.

В результате проведенных исследований детализирован структурный план многокупольного Западно-Алехинского поднятия. В самом высоком южном куполе этого поднятия в скв.3064 получен промышленный приток нефти из пласта АС₁₁. Кроме того, на одном из северных куполов скв.88Р установлена залежь нефти, полнопластовая и, возможно, литологически ограниченная со всех сторон низкопроницаемыми отложениями в пласте АС₁₂. По результатам проведенных детальных работ установлено, что на всем поднятии выделяется более десятка тектонически активных локальных очагов, большинство из которых явились структуроформирующими, определившими не только многокупольный характер структурного плана, но и специфические флексуроподобные локальные его осложнения.

Согласно геосолитонной концепции в тех случаях, когда время осадконакопления и время активизации тектонического (геосолитонного) очага совпадают, эти же очаги формируют зоны улучшенных коллекторских свойств. Именно такой механизм местных очагов тектонической активности позволил, наконец, понять природу локальных улучшений коллекторских свойств неокон-юрских, в среднем алевритистых, отложений в центральных районах Западной Сибири. Отмеченная выше литологически ограниченная локальная залежь в районе скважины 88Р является хорошим подтверждением коллектороформирующей способности очагов геосолитонной активности в исследованном районе. Из-за малых поперечных размеров и относительно пониженной тектонической активности очагов на периклинальных участках, наиболее удаленных от более активных очагов в центральных куполах основных структур Сургутского свода, следует рассчитывать в основном только на локальные залежи нефти, гидродинамически слабо связанные друг с другом и имеющие самостоятельные ВНК.

Такая особенность структуры запасов нефти в районах с преобладанием малоразмерных залежей вносит существенные коррективы в весь комплекс разведки и разработки.

В частности, местоположения добывающих скважин должны быть приурочены к зонам, контролируемым очагами геосолитонной активности. Анализ материалов на исследованной площади показал, что только две скважины (3064 и 88) попали в зону очагов геосолитонной активности. Тогда как скважины 3070, 89, 3058, 87 и 3068 оказались за пределами зон максимально возможной нефтеносности, контролируемых активными очагами. Такое распределение разведочных скважин подтверждено результатами испытания. Поскольку действие структуроформирующих факторов в очагах геосолитонной активности прослеживается на временных сейсмических разрезах до самых верхних отражающих горизонтов над большинством этих очагов, то можно сделать важный практический вывод не только о большой продолжительности их нефтегазогенерационной активности в прошлом, но и для некоторых из них - в настоящее время. Длительная нефтегазогенерационная деятельность геосолитонного очага сформировала характер нефтенасыщения, при котором вода оттесняется в периферийную область, а нефть и газ концентрируются в осевой зоне геосолитонного очага. При этом размер нефтегазовой залежи и отметка ВНК, главным образом, зависят от нефтегазогенерационного потенциала геосолитонного очага и существования порового пространства в окрестности очага. При генерации в интервалах с плохими коллекторами в результате действия геосолитонного очага формируются самые малоразмерные залежи, размеры которых в плане почти полностью совпадают с горизонтальным сечением субвертикальной зоны деструкции, являющейся следом траекторий геосолитонов.

Классическим примером таких малоразмерных нефтяных залежей в Среднем Приобье являются локальные залежи внутри баженовской свиты, часто называемые залежами пласта Ю₀.

На исследованной площади существование таких залежей в пласте Ю₀ вполне возможно в тех наиболее тектонически активных очагах, в которых энергии воздействия геосолитонов было достаточно для образования вторичных коллекторов в нижней и центральной частях пласта Ю₀, но не столько, чтобы разрушить герметичность верхней части пласта Ю₀, либо глинистых подачимовских отложений. Как правило, залежи в пласте Ю₀ возникают при достаточно жестких локальных геосолитонных воздействиях, разрушающих герметичность по-

крышки нижележащих потенциально продуктивных пластов Ю₁. Именно по этим причинам там, где есть залежь в пласте Ю₀, отсутствуют залежи в пласте Ю₁. И наоборот, при величинах геосолитонных воздействий, оказавшихся недостаточными для разрушения герметичности покровов пластов Ю₁, как правило, не образуются залежи в пласте Ю₀.

Поэтому при испытании разведочных скважин в верхнеюрском интервале разреза рекомендуется проверять все потенциально нефтеносные пласты на участках геосолитонных очагов.

Известный опыт разведки и пробной разработки залежей пласта Ю₀ на Салымских месторождениях показал, что эти малоразмерные объекты, площадь которых почти полностью совпадает с площадью геосолитонного очага нефтегенерации, обладают наиболее ярко выраженной способностью к восстановлению запасов нефти через несколько месяцев после прекращения добычи. Широко распространенное среди нефтяников мнение о невозможности восстановления запасов нефти в вырабатываемых залежах основано на опыте эксплуатации крупных по размерам залежей с хорошими коллекторами, где площадь очагов геосолитонной нефтегенерации занимает незначительную часть от общей площади и объема залежи. На таких месторождениях за многие миллионы лет нефтегенерации в малоразмерных геосолитонных очагах действительно происходит латеральная миграция внутри пласта-коллектора на достаточно большую площадь. Поэтому о восстановлении таких больших запасов нефти за короткие промежутки времени говорить не приходится.

Однако на современном этапе работ, когда доля малоразмерных нефтегазовых залежей, площадь которых близка к площади очага нефтегенерации, возрастает экспоненциально быстро и в самое ближайшее время станет, по-видимому, главным фактором в структуре запасов, отношение к возможности восстановления запасов нефти необходимо изменять.

Одним из главных требований к разработке малоразмерных восстанавливаемых залежей углеводородов является отказ от поддержания пластового давления путем закачки в пласт воды. Дело в том, что повышенное пластовое давление снижает, а пониженное, наоборот, повышает скорость нефтегазогенерации в действующих геосолитонных очагах. К счастью, невозможность закачки в пласт Ю₀ (в непроницаемые отложения баженовской свиты) воды как раз и привела к возможности установления в этих залежах способности к восстановлению запасов.

На исследованной территории на основании анализа временных сейсморазведочных разрезов в районе выявленных геосолитонных очагов можно предполагать возможность восстанавливаемых залежей в пласте Ю₀ только на самых северных локальных очагах, представляющих периферию Вонтлорской многокупольной структуры. Вполне вероятно существование подобных залежей в пласте Ю₀ и на Западно-Алехинском многокупольном поднятии. Следует заметить, что, как правило, каждый локальный купол на этих поднятиях своим происхождением и местоположением обязан одному или двум геосолитонным очагам.

Скв.3070, находящаяся на северо-восточном склоне главного южного купола Западно-Алехинской структуры, удачно попала в ближайшую окрестность от локального геосолитонного очага и при первоначальном испытании пластов Ю₂ и Ю₀ не дала никаких притоков, хотя от забоя скважины до очага расстояние было всего около 100 м. После проведения гидроразрыва пласта, способствовавшего образованию систем трещин, удалось получить гидродинамическую связь с очагом нефтегенерации, благодаря чему был получен приток нефти из пласта Ю₀ с дебитом 6 м³/сут.

Трудно переоценить роль полученного результата в скв.3070, так как он, во-первых, доказал принципиальное существование малоразмерных нефтяных залежей в интервале пласта Ю₀ в локальных геосолитонных очагах на исследованной площади и, во-вторых, позволил определить эффективный технический прием (гидроразрыв пласта) для превращения "сухих" скважин в продуктивные в тех случаях, когда ствол скважины оказывается на достаточно малом расстоянии от малоразмерной нефтяной залежи.

Аналогичные результаты - притоки нефти из пласта Ю₀ - могут быть получены и после проведения гидроразрывов пласта в этом интервале в скв.3064 и 88, которые так же, как и

скв.3070, оказались на небольших расстояниях от локальных геосолитонных очагов.

Заметим, что приток нефти в $6 \text{ м}^3/\text{сут}$ был получен только из интервала Ю₀ и в скв.3068, попавшей в малоразмерный геосолитонный очаг.

Несмотря на малые значения дебитов (не более $6 \text{ м}^3/\text{сут}$) нефти из интервала пласта Ю₀ во всех перечисленных скважинах при достаточно длительной их эксплуатации в пульсирующем режиме следует рассчитывать на значительную накопленную добычу нефти.

Из анализа временных разрезов в интервале, соответствующем геологическому времени, в течение которого происходило образование одного из нефтеперспективных пластов (ЮС₂), следует, что распределение мощности осадочной толщи имеет специфический характер. Последнее указывает на существенно разное распределение во времени структуроформирующих воздействий в различных выявленных геосолитонных очагах. В традиционной геологической терминологии этот структуроформирующий процесс носит название "смещение сводов" при переходе от юрских палеоструктур к верхнемеловым и современным. В рамках геосолитонной концепции подобное смещение сводов не только находит простое объяснение изменением тектонической активности в различных очагах, но и позволяет прогнозировать относительное распределение нефтенасыщения в разных геологических интервалах разреза:

1) очаги, активность которых была максимальной в юрское время и ослабленной в меловое и постмеловое, могли генерировать нефть в основном в юрских пластах;

2) очаги, активность которых проявлялась на протяжении всей геологической мезокайнозойской истории, потенциально могли генерировать запасы углеводородов во всех интервалах разреза и, возможно, отдельные из этих очагов продолжают нефтегазогенерацию и в настоящее время;

3) очаги, активность которых проявлялась в послепалеозойское время, не могли влиять на распределение первичных коллекторов в юрских отложениях, поэтому местоположение нефтяных залежей в этом случае контролируется главным образом только контуром самого очага;

4) очаги, активность которых проявилась в позднепалеозойское время, могут нефтегенерировать в зоны коллекторов, сформировавшихся в результате активности более ранних очагов, действие которых определяло очаги палеоземлетрясений и траектории турбидитовых потоков; именно этот четвертый тип очагов мог послужить источником появления нефтяных залежей в депрессионных палеодолинах и на их склонах.

Для ачимовской группы пластов наиболее перспективным из выявленных структурных элементов на исследованной площади является узкая депрессионная долина, погружающаяся в северо-западном направлении, разделяющая Южно-Вонтлорскую и Западно-Алехинскую многокупольные структуры и начинающаяся в самых верхних своих истоках с Алехинской крупной и тектонически наиболее ярко выраженной структуры. В мелководном неокомском палеоморе эта депрессионная долина играла роль области стока турбидитовых потоков, зарождавшихся палеоземлетрясениями на склонах долины в десяти-двадцати геосолитонных очагах на Алехинской, Западно-Алехинской и Южно-Вонтлорской структурах. Опыт разработки подобных палеоморских долин на многих месторождениях Западной Сибири показал достаточно высокую их нефтеносность.

Структура запасов в таких палеодолинах чаще всего имеет также малоразмерный и линзовидный характер. Каждая линза улучшенных коллекторов часто бывает генетически обусловлена одним-тремя турбидитовыми потоками от ближайших тектонически активных геосолитонных очагов. В более позднее геологическое время заполнение нефтью в этих линзах коллекторов происходит из ближайших нефтегенерационных геосолитонных очагов. Поэтому основными критериями для выбора места заложения разведочных и эксплуатационных скважин, ориентированных на добычу из ачимовской группы пластов, должны быть два:

- близость геосолитонного очага;
- створ траектории наиболее вероятного прохождения турбидитового потока во время осадконакопления.

Самая узкая часть палеодепрессионной долины, где могли сходиться почти все турбидитовые потоки в неокме, находится между северным окончанием Западно-Алехинской и

юго-западным окончанием Южно-Вонтлорской структур в центральной части линии, соединяющей скв.88 и 3058. Максимальные мощности коллекторов должны быть сконцентрированы в осевой части долины, а в наиболее узкой части с учетом гидродинамики потока следует ожидать и наиболее высокую проницаемость. Вверх по разрезу в сторону Южно-Вонтлорской и Западно-Алехинской структур следует ожидать или полное стратиграфическое выклинивание песчаных линз ачимовских улучшенных коллекторов, или значительное сокращение их мощности. Поскольку кратковременные турбидитовые потоки, формировавшие песчаные линзы коллекторов, во времени сменялись достаточно длительными перерывами низкоэнергетической обстановки осадконакопления глинистых осадков, то в осевой части палеодепресссионной долины следует ожидать многопластовые залежи, возможно, гидродинамически изолированные друг от друга.

Если двигаться вверх по течению вдоль палеодолины, то следует выделить два отдельных направления:

- южное, на главный купол Западно-Алехинской структуры в сторону скв.3064,
- восточное или восточно-юго-восточное, в направлении скв.58 Алехинской структуры, которое восточнее скв.3068 выходит за пределы детализированного участка исследований, а затем поворачивает в юго-западном направлении, разделяя Алехинскую и Западно-Алехинскую структуры.

Доказательство нефтеносности ачимовских линз на исследованной территории получено как раз на одном из крутых западных склонов этой долины в скв.3070, где из интервала ачимовских отложений при испытании получено $6,5 \text{ м}^3/\text{сут}$ нефти с водой. Повышенное содержание воды говорит о близости водонефтяного контакта для данной продуктивной ачимовской линзы.

Опыт разработки ачимовских горизонтов в Широком Приобье указывает на широкое распространение гидродинамически изолированных залежей, имеющих свои индивидуальные водонефтяные контакты (ВНК). Поэтому высокая отметка уровня ВНК вблизи скв.3070 совсем не исключает возможности существования нефтяных залежей в других изолированных линзах ачимовских отложений на больших глубинах вдоль всей депрессионной палеоморской долины.

Первоочередными для проведения разведочного бурения здесь являются те участки депрессионной долины, на крутых бортах которой выявлены локальные геосолитонные очаги нефтегенерации и зоны палеоземлетрясений, порождавшие турбидитовые потоки в неоконное время. Только внутри описанной долины можно рекомендовать до десятка точек для заложения разведочных скважин, которые в случае успешного попадания в нефтяные залежи ачимовских линз вблизи очагов нефтегенерации, могут быть превращены в долговременно работающие эксплуатационные добывающие скважины.

На самом северном, наиболее глубоком участке депрессионной долины дополнительно можно выделить еще два перспективных участка:

- на крутом западном склоне Южно-Вонтлорской трехкупольной структуры;
- на северном склоне структурного меридионального Западно-Алехинского поднятия.

На западном склоне меридионального Западно-Алехинского поднятия намечается субмеридиональная зона нефтеперспективных ачимовских отложений.

Депрессионная долина, разделяющая Алехинское и Западно-Алехинское поднятия, погружается в юго-западном направлении. Эту долину, а также западные склоны Алехинского и Западно-Алехинского поднятий требуется дополнительно доразведать детализационными сейсморазведочными исследованиями по методике кольцевого замкнутого профилирования. Очевидно, что нефтеперспективность этой территории не меньше, чем на исследованном участке. Но для надежного выявления локальных геосолитонных очагов нефтегенерации, локальных малоразмерных структурных и стратиграфических ловушек на западном склоне Алехинской и Западно-Алехинской нефтяных структурных поднятий необходимы высокодетальные сейсморазведочные исследования, предшествующие разведочному бурению.

Промышленная нефтеносность нижнемелового интервала разреза, включающего пласты

АС₁₂, АС₁₁, АС₁₁¹, АС₁₀ и АС₉, доказана на Алехинском нефтяном месторождении.

В пределах территории исследований высокие дебиты нефти получены из пласта АС₁₂ в скв.88 (16,5 м³/сут) и из пласта АС₁₁ (33 м³/сут) в скв.3064. При испытании пласта АС₁₁ в скважине 3070, расположенной всего в 900 м от скв. 3064. получен приток воды (24 м³/сут), хотя кровля пласта в этих соседних скважинах гипсометрически почти одна и та же. Вряд ли в пределах одного главного купола Западно-Алехинской структуры на расстоянии всего в 900 м на участке горизонтального залегания пласта АС₁₁ существует какой-либо литологический или тектонический экран, разделяющий нефтеносную и водоносную части пласта. Однако фактические результаты испытаний привели в предшествующих исследованиях к необходимости проведения границы, отделяющей нефтенасыщенную часть пласта АС₁₁ от водонасыщенной, посредине между скв.3064 и 3070.

Анализ имеющихся промыслово-геофизических материалов, временных сейсмических разрезов, результатов испытаний и мероприятий по гидроразрыву пласта на скв. 3070, а также учет накопленного опыта разработки аналогичных нефтяных месторождений в Западной Сибири привели к следующему пониманию (концепции) геолого-геофизической, тектонической и гидродинамической моделей, объясняющих структуру нефтяных запасов и определяющих наиболее эффективные пути добычи нефти.

Во-первых, стандартная общепринятая однопластовая модель с гидродинамической изоляцией от выше- и нижележащих проницаемых пластов должна быть заменена на многопластовую, допускающую гидродинамическую связь пластов в определенных деструктурированных участках.

Во-вторых, система разведки и разработки должна строиться с учетом такой многопластовой модели. Легко представить, сколько имеется пропущенных нефтяных залежей и разрушенных нефтяных месторождений из-за ошибочного понимания моделей залежей.

В-третьих, субвертикальные зоны деструкции, образующиеся в результате воздействия локальных геосолитонных очагов, в первую очередь разрушают слабопластичные алевроитовые интервалы разреза, сохраняя непроницаемыми пластичные глинистые пласты. Характер деструкции (пластическая или хрупкая) зависит от коэффициента динамической вязкости пород и их текстуры. Поэтому обычно гидродинамически изолированные пласты группы АС₉₋₁₂ теряют эту изолированность в локальных геосолитонных очагах.

В скв.3070, расположенной вблизи активного геосолитонного очага, нефть из пласта АС₁₁ могла уйти в вышележащие АС₁₁¹ или АС₁₀ по вертикальному стволу зоны деструкции, отеснив воду на периферию от очага и образовав "жильную залежь".

С учетом геосолитонной концепции целесообразно разведку и разработку нефтяных залежей вести во всем потенциально нефтеносном интервале разреза, включающем в себя многопластовую систему АС₉₋₁₂. Жильные типы залежей, возможно, окажутся наиболее перспективными в таких районах, так как они не только объединяют коллекторские свойства сразу нескольких пластов, но и располагаются непосредственно в очагах нефтегенерации. Последнее означает, что даже слабая тектоническая активизация геосолитонных очагов может восстанавливать углеводородные ресурсы.

Таким образом, в результате проведенных сейсморазведочных работ по методике кольцевого профилирования 3D на Западно-Алехинской площади были получены новые сведения о ее строении, детально изучено геологическое строение площади по отражающим горизонтам доюрской, юрской и нижнемеловой частям разреза; создана трехмерная сейсмическая база данных 3D по исследованной площади с плотностью точек 50х50м; выявлена и закартирована серия малоразмерных и структурно-литологических ловушек УВ.

Предложена модель формирования и картирования потенциально высоко дебитных залежей УВ на основе геосолитонной концепции применительно к району работ. Построены схемы перспектив нефтеносности юрских и нижнемеловых отложений, даны рекомендации по постановке разведочного бурения и детализационных сейсморазведочных работ 3D по методике замкнутого кольцевого профилирования на западном склоне Алехинской структуры.

6.9. Многоэтажные и малоразмерные системы залежей углеводородов как резерв ресурсной базы

Традиционная концепция поиска, разведки и разработки месторождений нефти и газа в Западной Сибири, как и в большинстве регионов России и всего мира, основанная на органической теории происхождения нефти и вытекающих из нее представлений о главных фазах нефтеобразования, о площадях нефтесбора, о пластовых моделях залежей и т. п., принципиально ориентирована только на крупные по площади структурные и неструктурные промышленные залежи углеводородов. Поэтому, малоразмерные в плане системы многоэтажных типов залежей, даже теоретически не могли заинтересовать нефтедобывающие компании в рамках традиционного подхода в нефтяной геологии. Малоразмерными обычно называют залежи, имеющие относительно малые поперечные размеры в плане по сравнению с размерами залежей, традиционно принимаемыми к разработке в каждой конкретной нефтегазовой провинции.

Из самого механизма формирования месторождений нефти и газа, вытекающего из стандартных представлений органической теории происхождения углеводородов, следует, что в малоразмерных ловушках не следует ожидать больших запасов в силу малых размеров площади нефтесбора и невозможности восстановления извлекаемой углеводородной продукции. Отсюда и негативное отношение к малоразмерным залежам в рамках традиционной органической теории и технологий, построенных на основе этой концепции.

Поскольку основные параметры стандартных технологий поиска, разведки и разработки (густота сети сейсморазведочных профилей, расстояния между разведочными и скважинами, геометрические параметры системы разработки и т. п.) ориентированы на существенно более крупные по площади структурные элементы, то малоразмерные объекты обычно или просто пропускаются, или остаются недоразведанными, или создают проблемы на этапе эксплуатации месторождений. Однако в практике мировой и региональной нефтегазовой индустрии за последние 30 лет накоплен значительный опыт, указывающий не только на огромные перспективы в освоении малоразмерных объектов, но и на безотлагательную необходимость смены концептуальных основ происхождения УВ, механизмов формирования и эволюции нефти и газа.

Первоочередным элементом новой парадигмы нефтегазовой геологии, видимо, следует считать разрушение стереотипов негативного отношения к малоразмерным залежам. Во-первых, для этого необходимы убедительные доказательства из мировой и западносибирской практики разведки и разработки. Во-вторых, требуется новая концептуальная основа, из представлений которой также достаточно убедительно вытекала бы промышленная перспективность малоразмерных объектов. Нельзя поверить в существование подобных фактов, не понимая природы их происхождения. Поэтому в проблеме малоразмерных залежей тесно переплетаются элементы теории и практики нефтегазовой сферы, которые объединенными усилиями и создают то, что мы называем новой парадигмой XXI века. Например, факты открытия на временных сейсморазведочных разрезах субвертикальных зон деструкции привели нас к геосолитонной концепции образования углеводородов и их месторождений.

Малоразмерные многоэтажные системы залежей нефти и газа, контролируемые субвертикальными зонами деструкции горных пород, выходящими из больших глубин фундамента и пересекающими часто почти все этажи доказанной и пока не доказанной промышленной нефтегазоносности, никак не вписываются в традиционную концепцию чисто органического происхождения углеводородов. Более того, образование широко распространенных малоразмерных и, вместе с тем, высокоамплитудных структурных положительных и отрицательных форм в геологическом разрезе, нельзя также понять и объяснить на основе традиционных представлений блоковой тектоники и механизмов структурообразования. Новое понимание тектонических процессов на базе нелинейной геодинамики, порождающей вихревые локальные явления, направленные от центра Земли к дневной поверхности, приходит на смену старым представлениям в предлагаемой нами геосолитонной концепции.

Заметим, что сам факт значительного преобладания малоразмерных в плане структур-

ных форм, контролирующих месторождения углеводородов, в наибольшей степени стал осознаваться в нефтяной геологии в последнее десятилетие, когда в мировую практику вошла высокоразрешающая объемная сейсморазведка, результаты которой были подтверждены на разрабатываемых месторождениях.

Геосолитонный (квантовый) механизм объединяет в целостную концепцию сразу почти все главные элементы формирования и эволюции месторождений углеводородов. Во-первых, он указывает на глубинные источники энергии геотектонических процессов, которые обеспечивают образование малоразмерных положительных и отрицательных форм во всей геологической истории. Во-вторых, он указывает на такое происхождение углеводородов, при котором одну из ведущих ролей играют взаимодействие геосолитонной локализованной энергии с веществом геологического разреза, что и приводит к локальным очагам активной генерации и восстановления углеводородов в зонах пересечения геосолитонных трубок с нефтематеринскими породами. В-третьих, тонкая система микротрещин в субвертикальных зонах деструкции, способная осуществлять прохождение наиболее летучих газов из глубоких геосфер, может обеспечить поставку водорода, атомы которого составляют от 60% до 80% общего количества атомов углеводородов во всех месторождениях. По мнению В.Н. Ларина, в глубинных геосферах Земли по микротрещинам передвигаются ионы водорода, то есть протоны, радиус которых почти в миллион раз меньше радиуса обычных химических атомов [76]. Поэтому в наиболее плотных геосферах Земли следует, прежде всего, ожидать миграцию протонного газа по геосолитонным трубкам.

В-четвертых, геосолитонные трубки, имеющие субвертикальную ориентировку в Земле, пересекающие множество пластов нефтематеринских пород, содержащих высокий процент как органического, так и неорганического углерода, транспортируя глубинную энергию и протонный газ, создают, как правило, целую «гирлянду» залежей углеводородов, «нанизанных» на наиболее активные геосолитонные трубки.

В-пятых, геосолитонный механизм, благодаря импульсному его характеру, локализует и концентрирует на одном и том же участке площади в течение длительного геологического времени ритмичное чередование физико-химических и термодинамических обстановок осадконакопления, метаморфизма и тектонических явлений. Поэтому в относительно монотонных по литологическому строению регионах именно в области геосолитонных трубок могут возникать максимально дифференцированные по литологическому составу вертикальные последовательности осадочных отложений. Таким образом, могут формироваться многоэтажные малоразмерные системы залежей в песчано-глинистых формациях. В мелководных и глубоководных морских бассейнах с высоким содержанием солей геосолитонный механизм создает благоприятные условия сначала для локальных линз с повышенной толщиной соленосных отложений, а затем для образования соляных диапиров. Не случайно большинство многоэтажных и многопластовых нефтяных месторождений на Ближнем Востоке контролируются солевыми отложениями. В арктических и субарктических районах особенности термодинамики дегазирующих метаном месторождений углеводородов по геосолитонным трубкам создают благоприятные условия для понижения температуры и образования «пробок» из мерзлых пород, которые надежно «закупоривают» газовые и нефтегазовые месторождения, предотвращая утечку газа по системам трещин в атмосферу. Благодаря этому термодинамическому эффекту появились такие гиганты как Уренгойское и Заполярное месторождения.

В-шестых, сами субвертикальные зоны деструкции, образовавшиеся за счет многократного импульсного механического и физико-химического воздействия геосолитонов на горные породы, являются как хорошими ловушками, так и очагами нефтегазогенерации, что и приводит к образованию жильных типов залежей.

Жильные, малоразмерные в плане и многоэтажные по вертикали системы залежей УВ на самом деле очень широко распространены во многих нефтегазоносных провинциях мира, но чаще всего воспринимаются как загадочные и парадоксальные месторождения именно потому, что не вписываются в традиционные концепции нефтяной геологии.

Жильные типы залежей на территории Западной Сибири выделяются в Шаимском и Красноленинском районах в отложениях фундамента. Традиционно этот тип залежей связывался с так называемой «линейной корой выветривания» в палеовыступах доюрского фундамента. В геосолитонной концепции такое понимание природы жильных залежей остается справедливым лишь частично. Действительно, в обнажениях древних геосолитонных трубок осуществляются избирательно повышенное «выветривание» и без того уже чрезвычайно деформированных пород. Однако во многих случаях происходит существенное «омоложение» активных геосолитонных трубок уже в более позднее мезозойско-кайнозойское время и тогда, такие «линейные коры выветривания» превращаются в современные жильные месторождения, глубина насыщения углеводородов в которых может достигать многих сотен метров. Эрозионные палеовыступы доюрской поверхности в Мансийской синеклизе, на Сургутском своде и Вартовском мегавале, в Юганской и Нюрольской впадинах, являясь часто малоразмерными структурами геосолитонного происхождения, контролируют на своих склонах или сами содержат залежи углеводородов.

Ярким представителем такого рода геологических объектов является Ханты-Мансийское нефтяное месторождение, связанное с девонскими известняками малоразмерной атолловой постройки на одном из палеовулканов. Природа вулканизма непосредственно связана с геосолитонным механизмом, который в силуре привел к образованию вулкана, в девоне - к образованию локальных карбонатных построек на вершинах вулканов, а в мезозойское время - к генерации углеводородов в карбонатных постройках.

Хорошо известно, что разведка этого месторождения по традиционной технологии с расчетом на крупные площадные размеры залежи окончилась безуспешно, почти все разведочные скважины (за исключением двух) оказались «сухими», так как они просто не попали в малоразмерные залежи и были пробурены без учета материалов высокоразрешающей объемной сейсморазведки (ВОС). Вместе с тем, было получено стопроцентное подтверждение результатов ВОС, проведенных в 1985 году. Эти результаты были опубликованы в монографии «Высокоразрешающая объемная сейсморазведка» в 1991 году [18].

О высоких коллекторских свойствах карбонатных малоразмерных ловушек вблизи Ханты-Мансийского месторождения свидетельствует дебит минерализованной воды во Фроловской скважине, достигший рекордной величины для Западной Сибири – 4500 м³/сут.

Таким образом, основная причина слабого освоения обширного района Мансийской синеклизы в Западной Сибири в интервале палеозойских и нижнеюрских отложений - это несоответствие между малоразмерным характером преобладающих здесь ловушек и применяющейся технологии разведки, основанной на устаревшей и ошибочной концепции формирования месторождений

На территории Западной Сибири к малоразмерному типу залежей относятся залежи нефти в битуминозных глинах баженовской свиты Большого Салыма. Аномально высокое содержание и равномерное распределение нефтепроизводящих органических остатков формально обеспечили чрезвычайно высокий нефтематеринский потенциал баженовской свиты на обширной территории Западной Сибири. Однако мозаичное и очень редкое распределение на площади высокодебитных зон, сменяющихся по латерали обширными (в 10 раз большими по площади) зонами малодебитных и «сухих» скважин, никак не согласуется с равномерным распределением органики и литологии глин.

Очевидно, что образование локальных высокодебитных участков никак не связано с равномерным механизмом осадконакопления, а имеет геосолитонное происхождение. Одним из первых шагов к разгадке геосолитонной природы нефтяных залежей в баженовской свите было открытие закономерности взаимосвязи аномально высоких пластовых температур с аномально высокими дебитами нефти в интервале баженовской свиты. Традиционная модель теплового поля с различными теплопроводящими свойствами пород тоже не может объяснить зафиксированные при измерениях в скважинах реальные величины температур. Величина температурного градиента на одном из участков Салымской площади в районе скважин 127, 169 и 150 достигает до 11°-13° на 1 км.

Следовательно, здесь существует современный, локализованный в геосолитонной трубке высокотемпературный очаг. В предложенной выше концепции геосолитонной дегазации Земли локальные повышения температур, будь то горячие вулканы, гидротермы или геосолитонные трубки на нефтегазовых месторождениях, мы связываем с дегазацией водорода, гелия или протонного газа. При этом диаметр геосолитонных трубок может быть самым минимальным и не превышать долей микрона, что вполне обеспечивает выход этих газов из мантии в земную кору и атмосферу. Гигантские перепады давлений при такой дегазации способны значительно поднимать температуру в горных породах даже при относительно низком процентном их содержании. Очевидно, что только самый тщательный геохимический анализ может зафиксировать присутствие этих глубинных газов.

Высокая температура и повышенное содержание водорода в геосолитонных инъекциях создает благоприятные условия для образования многоэтажных малоразмерных залежей углеводорода, подобных «шашлыку», нанизанных на узкую геосолитонную трубку. На временных сейсморазведочных разрезах эти высокотемпературные очаги соответствуют субвертикальным зонам деструкции, имеющих геосолитонное происхождение и ярко выраженных в форме «вертикальных столбов» с пониженной амплитудой отражения и малоразмерных положительных структур. На детальных картах магнитного поля геосолитонные трубки проявляются в форме микроаномалий, открытых еще в 1960-х годах и описанных в целом ряде работ [2, 3, 52]. Эти аномалии разными авторами назывались «магнитная рябь» и «тонкая структура поля». Однако наиболее употребительным оказался термин «микроаномалии». Фактически, почти 40 лет природа микроаномалий магнитного поля оставалась непонятной до появления геосолитонных концепций.

На детальных картах гравитационного поля геосолитонные трубки чаще всего проявляются в форме изометричных малоразмерных отрицательных аномалий, что полностью соответствует относительному понижению плотности горных пород в осевой части субвертикальной зоны деструкции.

В мировой нефтегазовой геологии феномен малоразмерных многоэтажных залежей углеводородов тоже нашел широкое распространение. Например, знаменитое нефтяное месторождение «Боливар» в Венесуэле состоит из более 300 залежей, нанизанных в форме вертикальной «гирлянды» на несколько близко расположенных друг к другу геосолитонных трубок.

Отличительной особенностью большинства наиболее богатых месторождений углеводородов в рамках геосолитонной концепции является аномально высокая плотность геологических и извлекаемых запасов вблизи центрального геосолитонного очага. Эта особенность позволяет организовать высокоэффективную разведку и разработку месторождений, располагая скважины преимущественно в зонах максимального дебита и максимального восстановления извлекаемой углеводородной продукции. Только в геосолитонной концепции нашел объяснение «непонятный» факт корреляционной независимости запасов нефти от площади месторождения, установленный еще в 1975 году для наиболее крупных месторождений в мире [5].

Среди этих крупнейших нефтяных месторождений наиболее ярким примером многоэтажной малоразмерной системы залежей является месторождение Ага-Джари в Иране, на котором плотность запасов достигает $124,3 \text{ млн. т/км}^2$, подсчитанных только для самых верхних 3,5 км многопластового разреза, перспективы которого простираются на глубину более 10 км.

Новая геосолитонная концепция не только находит подтверждение на большинстве месторождений углеводородов, как во всем мире так и в Западной Сибири в частности, но и открывает значительные перспективы для расширения ресурсной базы.

Следует выделить два главных направления в расширении ресурсной базы: первое - это повторная разведка тех площадей, на которых были фактически просто пропущены многоэтажные малоразмерные системы залежей углеводородов из-за ошибочной ориентировки систем разведки исключительно на крупные по площади размеры залежей.

Второе - реанимация уже разрабатываемых месторождений с упавшей суточной добычей путем выявления на их территориях малоразмерных геосолитонных очагов современной активной генерации углеводородов. Для этого необходима постановка работ высокоразрешающей объемной сейсморазведки с невзрывным источником возбуждения непосредственно внутри контура месторождения. На подобных месторождениях после выявления активных очагов генерации сохраняются только те добывающие скважины, которые попадают в ближайшую окрестность очага и выводятся из схемы разработки все нагнетательные и добывающие скважины на остальной территории.

Одним из основных направлений в теоретической геологии в расширении ресурсной базы углеводородов в России, в Западной Сибири и в ХМАО следует считать коренную смену концептуальной основы нефтяной геологии, открывающей возможности освоения огромного числа новых геологических объектов, содержащих УВ, вполне соизмеримые (а может быть, и превышающие) с уже открытыми и доказанными запасами в традиционной концепции.

Многие из этих новых перспективных типов залежей уже были открыты в последней трети XX века на территории ХМАО, но остаются по-прежнему непонятными и неосвоенными, так как подходы к ним все еще основаны на традиционных представлениях.

6.10. Перспективные направления поисково-разведочных и «реанимационных» работ на XXI век

Подводя итоги развития геофизики в России и в Ханты-Мансийском автономном округе на рубеже веков и оценивая ее значительный вклад в систему топливно-энергетического комплекса в Тюменском регионе и в России, можно констатировать не только существенные достижения при решении традиционных задач нефтегазовой геологии, но и появление принципиально новых проблем, направлений и задач, к разрешению которых ОАО «Ханты-Мансийскгеофизика» (ОАО «ХМГ») готова приступить в самые ближайшие сроки. Гарантией этому является технический и интеллектуальный потенциал, созданный за полвека работ в одном из наиболее бурно развивающихся нефтяных районов мира.

Кратко, в тезисной форме, перечислим основные проблемы и направления, к работам по которым мы готовы приступить.

1. Поиски, разведка, подготовка к оптимальной и рентабельной разработке полей углеводородов, отличающихся повышенной латеральной изменчивостью промыслово-геологических параметров. Основным методом здесь является высокоразрешающая объемная сейсморазведка, опыт применения которой специалистами ОАО «ХМГ» насчитывает более 20 лет. Переориентация геологических моделей на существенно более малоразмерные по площади локальные залежи углеводородов вносит принципиальные изменения во все технологические элементы взаимосвязанных звеньев цепи поисков, разведки, освоения, достаточно длительной и высокорентабельной добычи углеводородов.

Главной особенностью стратегии рентабельного освоения малоразмерных залежей нефти и газа является многократное сокращение объемов разведочного бурения и значительное повышение объемов 3D-сейсморазведки высокого качества и повышенной разрешенности. Это связано с тем, что поиски и разведка каждой отдельной залежи будут выполняться сейсморазведкой, по результатам которой могут закладываться в точно определенных пространственных координатах всего 1-2 скважины. Эти скважины сразу должны быть ориентированы на роль эксплуатационных скважин, хотя, вместе с тем, будут давать и геолого-промысловую информацию разведочного характера.

В традиционной системе разведки и разработки считаются недопустимыми подсчет запасов УВ и разработка месторождений без предварительного бурения разведочных скважин. Поэтому для реализации успешного освоения малоразмерных залежей углеводородов потребуются значительные изменения концептуальной и законодательной базы недропользования. Заметим, что сегодня совершенно необоснованно распространяется мнение о значительном сокращении запасов нефти в ХМАО (это считается обоснованным согласно существующим

традициям и правовым нормам недропользования). На самом деле, благодаря успешной и высокоточной детальной сейсморазведке в последние годы в сотни раз возросло число реально содержащих нефть ловушек, которые не могут быть отнесены в категорию запасов только из-за устаревшей правовой основы недропользования и квалифицируются лишь как потенциальные ресурсы.

В США, в отличие от России, согласно Классификации запасов Общества Инженеров-нефтяников (SPE), выделяются три основные группы запасов: доказанные (разрабатываемые, неразрабатываемые и неразбуренные), вероятные и возможные. Поэтому в США тысячи объектов, подобных нашим малоразмерным месторождениям нефти и газа, которые еще не разбурены, но надежно разведаны сейсморазведкой, уже относятся к категории запасов. Несомненно, что такой подход к категориям запасов углеводородов рано или поздно будет принят и в России в XXI веке, что позволит многократно увеличить сегодняшние объемы запасов чисто бюрократической операцией без затрат на полевые работы.

2. Высокоразрешенное и высококачественное объемное сейсмовидение уже сегодня позволяет выделять принципиально новые геологические объекты, о существовании которых традиционная теоретическая геология или вообще не подозревала, или имела весьма приблизительные представления в нефтегазоносных районах. К таким объектам, в первую очередь, относятся узкие, прерывистые, трубкообразные субвертикальные зоны деструкции (СЗД) горных пород. Диаметр таких «трубок», чаще всего, близок к пределу латеральной разрешенности традиционного объемного сейсмовидения, поэтому в планах развития на XXI век стоит дальнейшее повышение пространственной разрешенности 3D-сейсморазведки. Согласно нашим представлениям и накопленному опыту в Западной Сибири эти «геосолитонные трубки», или СЗД, обладают целым рядом важных свойств. *Во-первых*, они являются локальными очагами активной генерации углеводородов, в пределах каждого месторождения и отдельной его залежи они контролируют не только максимальные дебиты и накопленную добычу, но и являются потенциальными очагами восстановления извлеченных запасов. *Во-вторых*, они же представляют очаги потенциальной технической аварийности для скважин, трубопроводов и любых других технических сооружений. *В-третьих*, они могут явиться основой для «реанимации» старых месторождений, где рентабельность добычи падает до критической величины. ОАО «Ханты-Мансийскгеофизика» владеет необходимым комплексом для надежного картирования подобных геологических объектов.

3. «Реанимационный» комплекс работ на месторождениях позволит не только вновь сделать прибыльной добычу на старых месторождениях, но и реализовать оптимальное решение многих социально-экономических и экологических проблем. Основой «реанимации» месторождений является выявление современных активных геосолитонных трубок с помощью высокоразрешающего объемного сейсмовидения в пределах площади разрабатываемых залежей с последующим их возбуждением и подключением к системе добычи. Одним из положительных методов реанимации является проведение гидроразрыва пласта в тех эксплуатационных скважинах, в ближайшей окрестности от которых выявлены и закартированы активные геосолитонные трубки.

4. 4D-сейсморазведка с целью выявления зон относительной современной активности и пассивности геодинамических и геофизических процессов. Потенциальными заказчиками для 4D-сейсморазведки могут быть:

- добывающие компании, заинтересованные в надежном контроле над разработкой и выявлении очагов активного восстановления УВ на разрабатываемых и вводимых в разработку месторождениях;
- государственные предприятия и частные компании, нуждающиеся в надежных подземных хранилищах газа, флюидов и опасных отходов;
- компании, заинтересованные в обеспечении безопасности и снижении потерь от природных и техногенных катастроф при строительстве и эксплуатации гражданских и промышленных объектов (города, поселки, АЭС, системы скважин, шахт, тоннелей, химкомбинаты, аэродромы и т.п.), различных транспортных систем (трубопроводов, железнодорожных

и автомобильных магистралей).

Новое четырехмерное понимание геологических процессов отличается от старого, прежде всего, тем, что значительно возрастает роль локальных во времени и пространстве геодинамических нелинейных процессов, которые в современную эпоху рождаются в глубинных геосферах Земли и, пересекая интервалы нефтегазоносности, выходят через дневную поверхность в форме различных локальных атмосферных явлений. При этом энергия и ширина спектра воздействия этих геодинамических импульсов настолько велики, что их заметный след остается не только внутри Земли в форме зон деструкции горных пород и месторождений полезных ископаемых, но и в различных стихийных катастрофах на дневной поверхности Земли.

В перспективе 4D-сейсморазведка может перерасти в надежную и высокоточную систему геофизического мониторинга как для целей контроля над разработкой частично восстанавливаемых месторождений полезных ископаемых, так и для целей прогнозирования стихийных бедствий и техногенных аварий на особо важных и опасных участках. В качестве первоочередных таких участков могут быть территории АЭС, нефте- и газопромыслы, магистральные трубопроводы, участки захоронения радиоактивных и токсичных отходов и т.п.

5. Практически нами разрешена проблема поиска и разведки нефти внутри баженовской свиты. Поэтому мы готовы выполнить заказы не только по подготовке к освоению этих месторождений, но и готовы принять участие в разработке оптимальных проектов их разработки. Заметим, что фактически феномен баженовской нефти почти полностью похоронил популярную и широко распространенную концепцию чисто органического происхождения нефти и является доказательством геосолитонной концепции. Более того, вся геосолитонная концепция была рождена, прежде всего, для понимания природы феномена высокодебитных скважин нефти, получаемой из баженовской свиты. Все необходимые элементы этой концепции для успешного решения задач поиска, разведки и разработки мозаичных залежей внутри баженовской свиты имеются в ОАО «Ханты-Мансийскгеофизика».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целостная Вселенная – это живая иерархическая система, имеющая фрактальную (самоподобную) структуру в широком диапазоне уровней мироздания от микромира до мегамира, использует солитонный механизм для координированного управления антиэнтропийного развития на всех уровнях.

Геосолитоны представляют только лишь ту часть этого целостного механизма, который функционирует на уровне планет и звезд. Поэтому геосолитонное понимание (концепция) нами рассматривается как зародыш развивающейся космологической концепции Целостной Вселенной. Видимо, действительно нет ничего более практичного, чем хорошая концепция. Мы попытались переосмыслить и понять роль геосолитонов во Вселенной и на Земле, проявления геосолитонного механизма в различных геофизических полях, при дегазации Земли и природных катастрофах. Но главное практическое направление геосолитонной концепции в данной монографии связано с формированием, эволюцией, поиском разведкой и освоением месторождений нефти и газа.

Основное практическое повышение экономической, геологической и социально-экологической эффективности поисков, разведки и разработки месторождений углеводородов следует связывать не столько с увеличением инвестиций, сколько с изменением концептуальных основ и технологий, с новой парадигмой.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Акимов А.Е.* Эвристическое обсуждение проблемы поиска новых дальнодействий. EGS-концепции /В сб. Сознание и физический мир. – М.: 1995. – С. 36-84.
2. *Антонович Р.М.* Тонкая структура аномального магнитного поля Западно-Сибирской равнины // В Сб. Геология и минералогия Сибири. Тр. СНИИГГ и МС - Новосибирск, 1997.- С. 54-62.
3. *Антонович Р.М.* Микроаномалии магнитного поля Западной Сибири // Геология и геофизика. -1976. -№7 - С. 71-79.
4. *Архангельский А.Д.* Геологическое строение и геологическая история СССР. –М. –Л. ГОНТИ, 1941. - 376 с.
5. *Афанасьев Г.Д.* Строение земной коры и некоторые проблемы пертрографии. –Изв. АН СССР. Сер. геол., 1961, №3. - С. 22-35.
6. Баженовский горизонт Западной Сибири (стратиграфия, палеография, экосистема, нефтеносность)/ *Брадучан Ю.В., Гурари Ф.Г., Захаров В.А. и др.* - Новосибирск: Наука, 1986. - 217 с.
7. *Бгатов В.И.* История кислорода земной атмосферы. – М.: Недра, 1985. – 87 с.
8. *Бгатов В.И.* Подходы к экологии: Жизнь и геологическая среда. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1993. – 222 с.
9. *Белкин В.И.,* , Строение и происхождение коллекторов в исходно глинистых породах георгиевской и абалакской свит месторождений Большого Салыма: Геология и минерально-сырьевые ресурсы Западно-Сибирской плиты и ее складчатого обрамления. - Тюмень, 1985. - С. 156-169.
10. *Белкин В.И., Ефремов Е.П., Кантелинин Н.Д.* Модель коллекторов нефти баженовской свиты Салымского месторождения. /Нефтяное хозяйство. 1983. - №10.- С. 27-31.
11. *Белоусов В.В.,* Основы геотектоники. - М., Наука, 1975. – 262 с.
12. *Белоусов В.В.* Земная кора и верхняя мантия океанов. М., Наука, 1968. - 255 с.
13. *Белоусов В.В.* Переходные зоны между континентами и океанами. М., Недра, 1982. - 152 с.
14. *Белоусов В.В., Рудич Е.М.* О месте островных дуг в развитии структуры Земли.- Сов. геология, 1960. - № 10. - С. 3-23.
15. *Белоусов В.В., Милановский Е.Е.* О тектонике и тектоническом положении Исландии. – Бюл. МОИП. Отд. геол., 1975. - т. 50., вып. . - С. 81-98.
16. *Бембель Р. М., Мегеря В. М., Бембель С. Р.* Геосолитонная концепция образования месторождения углеводородов / Геофизика. Специальный выпуск. 2001 г.- ЕАГО, изд. «Герс» - Твер. - С. 50-53.
17. *Бембель Р.М., Бембель С.Р.* Концепции естествознания: курс лекций. Тюмень: «Вектор Бук», 2000. - 158 с.
18. *Бембель Р. М.,* , Высокоразрешающая объемная сейсморазведка: Новосибирск, Наука, 1991. – 152 с.
19. *Бембель Р.М., Бембель С.Р., Кашин А.Е., Ласковец Е.Б.* Связь очагов активного нефтегазонакопления и глубинных криогенных источников / В Сб. науч. тр. «Итоги фундаментальных исследований криосферы Земли в Арктике и Субарктике. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1997. – с. 193-199.
20. *Бембель Р.М., Бембель С.Р., Мегеря В.М.* Геосолитонная природа субвертикальных зон деструкции. // Геофизика – 2001 – Специальный выпуск. - С. 36-50.
21. *Бембель Р.М., Гулина В.Г., Кузнецов В.И.* Модель формирования и схема поисков зон коллекторов в верхнеюрских битуминозных глинах Большого Салыма // Математические методы прогнозирования нефтегазоносности в Западной Сибири. – Тюмень. 1987. – С. 30-35.
22. *Бембель Р.М., Мегеря В.М., Бембель С.Р.* Высокоразрашающая объемная сейсморазведка. Новосибирск: Наука (Сиб. отд-ние), 1991. 152 с.

23. Бембель Р.М., Мегеря В.М., Бембель С.Р. Геосолитонная концепция образования месторождений углеводородов // Геофизика. – 2001. Специальный выпуск. – С. 50-54.
24. Бембель Р.М., Мегеря В.М., Бембель М.Р. Геосолитоны и дегазация Земли. /Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть и газ. Материалы междунар. конф. памяти П.М. Кропоткина. 20-24 мая 2002 года. Москва. Стр. 95-97.
25. Бочин В.П., Легасов В.А., О разложении воды в неравновесной плазме: Атомно-водородная энергетика: М., Атомиздат, Т. 2, 1973. – С. 280-288.
26. Ваньян Л.Л. Электромагнитные зондирования. М. Научный мир. 1997. - 218с.
27. Вассоевич Н.Б. Теория осадочно-миграционного происхождения нефти (исторический обзор и современное состояние): Изв. АН СССР. Сер. геол., Т. 1, 1967. С. 135-156.
28. Вернадский В.И. Об областях охлаждения в Земной коре // зап. Гидрогеол. ин-та. – Л.: Гидрометиздат, 1993. – Т. 10. – С. 5-16.
29. Вернадский В.И. Избр. соч. М.: Изд-во АН СССР, 1954-1960, Т. 1-5.
30. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1987.- 340 с.
31. Веселов К.Е., Долицкая Т.В. Новые горизонты прогнозирования поисков и разведки нефти и газа в связи с тектоникой глобального рифтогенеза./ Геофизика, 1966, №3. - С. 38-44.
32. Видавский В.В., Проконец Е.И. Изучение коксующейся способности углей методом нафталинового экстрагирования: Сб. работ по химии углей: Харьков, ОНТБУ, 1932. – С. 38-72.
33. Виноградов С. Д. Исследование процессов разрушения образцов в условиях одностороннего сжатия: Физика очага землетрясений: М., Наука, 1975. – 243 с.
34. Войтов Г.И. К проблемам водородного дыхания Земли. / Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть и газ. Материалы международной конференции памяти П.Н. Кропоткина. 20-24 мая 2002, г. Москва. – С. 24-30.
35. Гаврилов В.П. Происхождение нефти. – М.: Наука, 1986. – 176 с.
36. Гаврилов В.П., Григорянц Б.В., Дворецкий П.И. и др. Зоны нефтенакпления жильного типа. М.: Наука. 2000. 152 с.
37. Геокриология СССР. Западная Сибирь. – М.: Недра, 1989. – 454 с.
38. Геологические модели залежей нефтегазоконденсатных месторождений Тюменского Севера / Бембель Р.М., Ермаков В.И., Кирсанов А.И. и др. – М.: Недра, 1995. – 464 с.
39. Геологический словарь. Том 1. М.: Недра, 1978г. – 486 с.
40. Геологический словарь. Том 2. М.: Недра, 1978г. – 456 с.
41. Грачев А.Ф. Выражение плюмов в гравитационном поле, аномалиях поверхностного геоида, строение земной коры и верхней мантии. /Физика Земли, 2000, №4.
42. Гулиев И.С., Иванов В.В. Новая парадигма поисков углеводородов в Южно-Каспийском бассейне / В сб. «Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. Нефтегазовая геология нефти и газа». Изд-во Моск. ун-та, 2001. С. 113-115.
43. Гулари Ф.Г. Доманикиты и их нефтегазоносность. - Сов. геология, 1981, №11. - С. 3-12. |
44. Гулари Ф.Г., Гулари И.Ф. Формирование залежей нефти в аргиллитах баженовской свиты Западной Сибири /Геология нефти и газа. - № 5. – 1974. - С. 36-40. |
45. Гулари Ф.Г. Региональный прогноз промышленных скоплений углеводородов в доманикитах / Геология нефти и газа -1984.- №2. - С.1-5.
46. Дискретные свойства геофизической среды /Под общ. ред. М.А.Садовского. - М.: Наука, 1989. - 174 с.
47. Дьяков Б.Ф. Микронепть еще не нефть. // Геология нефти и газа. 1988. №1, с.33-39.
48. Дэвис Ли. Природные катастрофы. Т. 2. – Смоленск, Русич, 1996. – 400 с.
49. Еременко Н.А. Развитие принципов теории формирования УИ.// Геология нефти и газа, 1984, №12. - С.18-24.
50. Жаров А.А. Химические превращения под воздействием высоких давлений в сочета-

- нии с деформацией сдвига //Журнал Всесоюзного химического общества. - Т. 18. - № 1. - 1973 - С. 19-22.
51. Журков С. Н., Куксенко В.С., Петров В.А. и др., Концентрационный критерий объемного разрушения твердых тел: Физические процессы в очагах землетрясений: М., Наука, 1980. - 282 с.
 52. Загороднов А.М., Залипухин М.Н. К вопросу о тектоническом строении Пур-Таз-Енисейского междуречья. //Тр. СНИИГТ и МСа. - 1960.- Выпуск 10.
 53. Зайцев Г.С., Суторин С.Е., Толстолыткин И.П. Состояние разработки нефтяных месторождений ХМАО в 1999 г. / В Сб. Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО – Ханты-Мансийск, 2000.- С. 6-11.
 54. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П., Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений: М., Наука, 1966. – 686 с.
 55. Зубков М.Ю., Скрылев С.А., Бондаренко П.М., Бачин С.И., Кос И.М., Медведев Н.Я., Чуйко А.И. Методы оценки перспектив нефтегазоносности баженовской и абалакской свит Западной Сибири. /Пути реализации нефтегазоносного потенциала ХМАО - Ханты-Мансийск, 1999. - С. 206-222.
 56. Изучение геоэлектрических свойств пород баженовской свиты методом ИНФАЗ-ВП /В.С. Смирнов, П.А. Галас, В.М. Мегеря и др.: – В кн. Развитие геофизический исследований на нефть и газ в Западной Сибири: тез. докл. научнопрактической конференции. – Тюмень, 1980. - С 36-39.
 57. Имбри Дж., Имбри К.П. Тайны ледниковых эпох. – М.: Прогресс, 1988.
 58. Канаев Н.И. Гете, как естествоиспытатель. Л. 1970. - 392 с.
 59. Капица П.Л. Плазма и управляемая термоядерная реакция. Нобелевская лекция, 1978. // Теория. Эксперимент. Практика. – М.: Наука, 1987. – С. 99-117.
 60. Каула У.М. Тектоника и гравитационное поле./ Природа твердой Земли. М.: Мир, 1975, с.210-222.
 61. Козловский Е.А. Кольская сверхглубокая скважина / В мире науки, 1984, № 3 – с. 38-49.
 62. Кононов В.И., Поляк Б.Г. Геологическое значение газовой зональности современных гидротерм (на примере Исландии) / В сб. Дегазация земли и геотектоника. –М.: МО-ИП – 1979, с. 98-108.
 63. Конторович А. Э., Богородская Л. И., Голышев С. И. и др., 1980, Геохимические критерии нефтегазоносности и условия формирования скоплений нефти и газа в мезозойских отложениях севера Западно-Сибирской плиты: Труды института СНИИГТ и МС, 283, 86-127.
 64. Конторович А.Э. Осадочно-миграционная теория нафтидогенеза. Состояние на рубеже XX и XXI вв., пути дальнейшего развития. // Геология нефти и газа, 1988. №10. с.8-16.
 65. Концентрационный критерий объемного разрушения твердых тел / С.Н. Журков, В.С. Куксенко, В.А. Петров, и др. // Физические процессы в очагах землетрясений. М.: Недра, 1980. – 282 с.
 66. Кропоткин П.Н. Дегазация земли и геотектоника./Тезисы докладов III Всесоюзного совещания: Дегазация земли и геотектоника. – М.: Наука, 1991. с. 7-17.
 67. Кропоткин П.Н., Валяев Б.М. Результаты и перспективы исследования по проблеме «Дегазация земли и геотектоника»: Тезисы докладов III Всесоюзного совещания. –М.: Наука, 1991. - С. 3-6.
 68. Кругликов Н.М., Нелюбин В.В. Модель формирования многопластовых месторождений нефти и газа: Моделирование нефтегазообразования: М., Наука, 1992. – С. 73-79.
 69. Кудрявцев Н.А. Генезис нефти и газа. Тр. ВНИГРИ. Вып. 319. Л.: Недра, 1973. - 140 с.
 70. Кузнецов В.В. Физика земных катастрофических явлений: Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1992. – 94 с.
 71. Кузнецов В.В. Физика Земли и Солнечной системы. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-

- ние, 1990. – 216 с.
72. *Куксенко В. С., Мирошниченко М. И., Савельев В.И. и др.* Физические принципы прогнозирования разрушения лабораторных образцов из горных пород: М., Наука, 1983. – 243 с.
 73. *Курчиков А.Р., Ставицкий Б.П.* Геотермия нефтегазоносных областей Западной Сибири.- М.: Недра, 1987. - 134 с.
 74. *Кэри У.С.* В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной. История догм в науках о Земле. – М.: Мир, 1991. – 447 с.
 75. *Лэм Дж.,* Введение в теорию солитонов: Пер. с англ: М., Мир. – 1983. - 282 с.
 76. *Ларин В.Н.* Гипотеза изначально гидридной Земли. М.: Недра. 1980. – 298 с.
 77. *Летников Ф.А.* Дегазация Земли как глобальный процесс самоорганизации/ Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть и газ. Материалы международной конференции памяти П.Н. Кропоткина. 20-24 мая 2002, г. Москва. – С. 278-280.
 78. *Мак-Крей У.Х.* Происхождение солнечной системы. Обзор концепций и теорий.// Происхождение Солнечной системы. М., 1976. - С. 12-38.
 79. *Мернер Н.А.* Эвстазия, изменения геоида и взаимодействия многих геофизических факторов: Катастрофы и история Земли: Пер. с англ.: М., Мир. – 1986. – С. 394-412.
 80. *Морозов С.* Отчего все случается именно там, где случается, или вездесущая геодинамика //Знание-Сила. – 1991. - № 7. – С. 30-39.
 81. *Муртаев И.С., Мегеря В. М., Бембель Р.М.* Перспективные направления работ ОАО «Хантымансийскгеофизика» на XXI век / геофизика, 2001. Специальный выпуск, гс. 10-11.. Геологические модели залежей нефтегазоконденсатных месторождений Тюменского Севера. Бембель Р. М., Ермаков В.И., Кирсанов А. И. и др. М.: Недра, 1995. - 464 с.
 82. *Нелюбин В.В.* Гидрогеологические аспекты вертикально-миграционных процессов формирования месторождений нефти и газа: Исследования и разработки по неорганическому направлению нефтяной геологии: Л., ВНИГРИ, 1989. – С. 94-105.
 83. *Нестеров И.И.* Новый тип коллектора нефти и газа // Геология нефти и газа. – № 9. – 1979. - С. 26-29.
 84. *Нестеров И.И., Бобровник И.И., Исаков И.Г.* Некоторые вопросы формирования залежей нефти баженовского горизонта и опыт их прогнозирования по динамическим параметрам сейсмического волнового поля: Вопросы нелинейной геофизики: М., Недра, 1981. – С. 62-66.
 85. *Нестеров И.И., Григорьева Г.Ф., Фишбейн В.Ю. и др.* Термодинамические аспекты в генерации углеводородов: Моделирование нефтегазообразования: М., Наука, 1992. – С. 98-104.
 86. *Нестеров И.И., Шпильман В.И.,* Теория нефтегазонакопления: М., Недра, 227 с.
 87. *Нестеров И.И., Потеряева В.В., Салманов Ф.К.* Закономерности распределения крупных месторождений нефти и газа в Земной коре. М.: Недра, 1975 - 278 с.
 88. *Нефтегазоносность глинистых пород Западной Сибири*, 1987, под ред. И. И. Нестерова: Труды института ЗапСибНИГНИ: Тюмень, 256 с.
 89. *Нефтегазоносность Мирового океана.* М.: СЭВ, 1984 с.
 90. *О формировании газовых месторождений севера Западной Сибири / Э.М.Прасолов, И.Л. Каменский, А.П.Мешик и др.* //Происхождение и формирование природных газов по данным изотопной геохимии. - Л.: ВНИГРИ, 1981. - С. 4-22.
 91. *Орлова Л.И.* Тонкая структура магнитного поля Западной Сибири / Геофизика XX века. Материалы симпозиума УГТГА, Екатеринбург, октябрь 2001, - С. 210-216.
 92. *Пейве А.В.* Общая характеристика, классификация и пространственное положение глубинных разломов. –Изв. АН СССР, сер. геол., №8. – 1958.
 93. *Перчук Л.Л.* Термодинамический режим глубинного петрогенеза. М.: Наука, 1973.
 94. *Поспелов Г.Л.* Элементы геологического подобия нефтяных и флюидогенных рудных месторождений //Геология и геофизика. - № 11. –1967. - С. 3-21.

95. *Прасолов Э.М.* Особенности газообразования и газонакопления в свете изотопных данных: Происхождение и формирование состава природных газов по данным изотопной геохимии: Л., ВНИГРИ. - 1981 - С. 4-22.
96. *Прасолов Э.М., Каменский И.Л., Мешик А.П. и др.* О формировании газовых месторождений севера Западной Сибири: Происхождение и формирование природных газов по данным изотопной геохимии: Л., ВНИГРИ, 1981. – С. 4-22.
97. *Редозубов Д.В.* Геотермический метод исследования толщ мерзлых пород. – М.: Наука, 1996. – 156 с.
98. Сейсмическая стратиграфия: Использование при поисках и разведке нефти и газа. - М.:»Мир». 1982. - 846 с.
99. *Селиванов О. В., Фомин А. А., Зонн М. С. и др.* Экспериментальные исследования матрицы нефтепроизводящей породы и нефтяных УВ в условиях неравномерного объемного сжатия: Моделирование нефтегазообразования: М., Наука, 1992. – С.108-114.
100. *Сороко Т.И.* Возможные модели низкотемпературного механохимического превращения органического вещества осадочных пород // Модели нефтегазообразования. М.: Наука. 1992. - С. 90-95.
101. Соловьев В. С. Философское начало цельного знания. – Мн. Харвест, 1999. – 912 с.
102. *Стейси Ф.* Физика Земли: М., Мир, 1972. - 343 с.
103. *Термодинамические аспекты в генерации углеводородов /И.И.Нестеров, Г.Ф.Григорьева, В.Ю.Фишбейн и др. //Моделирование нефтегазообразования. - М.: Наука, 1992. - С. 98-104.*
104. *Тиссо Б., Вельте Д.* Образование и распространение нефти. - М.: Мир, 1981. -497с.
105. *Трофимук А.А., Черский Н.В., Царев В.П. и др.* Новые данные по экспериментальному изучению преобразования ископаемого органического вещества с использованием механических полей: Докл. АН СССР, **257**, **1**, 1981. – С. 207-211.
106. *Филиппов А.Л.* Многоликий солитон. - М.: Наука, 1990. - 287 с.
107. *Фокс Х.* Холодный ядерный синтез. М.: ПГ «СВИТЕКС», 1993. - 183 с.
108. Физические принципы прогнозирования разрушения лабораторных образцов из горных пород /В.С.Куксенко, М.И.Мирошниченко, В.И.Савельев и др. - М.: Наука, 1983. - 243 с.
109. *Харт Э., Анбар М.,* , Гидратированный электрон: М., Атомиздат, 1973. – 280 с.
110. *Хрусталева Ю.А., Хренкова Т.М., Лебедев В.В. и др.* Эмиссия электронов в процессе измельчения углей: Докл. АН СССР, **257**, **2**, 1981. – С. 418-422.
111. *Черский Н. А., Сороко Т. Н.* Влияние тектоносейсмических процессов на органическое вещество пород и генерацию нефти: Геология и геофизика. - 1988. - № **9**,– С. 54-62.
112. *Черский Н.В., Царев В.П., Сороко Т.И. и др.* Влияние тектоносейсмических процессов на образование и накопление углеводородов. Новосибирск: Наука. 1985. - 223 с.
113. *Шахновский И.М.* Происхождение нефтяных углеводородов. – М.: ГЕОС, 2001. – 72 с.
114. *Шейнман Ю.М.* Великие обновления в тектонической истории Земли. / В кн. Структура земной коры и деформация горных пород. Междунар. геол. конгресс. XXI сес. докл. сов. геол. пробл. №18 – М.: Из-во АН СССР, 1960. – С. 144-154.
115. *Шейнман Ю.М.* Новая глобальная тектоника и действительность. / «Бюл. МОИП», отд. геол. 1973, №5.
116. *Шейнман Ю.М.* Очерки глубинной геологии. (о связи тектоники с возникновением магм). М.: Недра, 1968.
117. *Шипов Г.И.* // Изв. вузов. Физика. 1976, №6. с.132
118. *Шипов Г.И.* Проблемы физики элементарных взаимодействий. М.: Изд. МГУ, 1979. 146с.
119. *Шипов Г.И.* Теоретическая оценка электроторсионного излучения. М., 1996. - 20 с. Препр. МИТПФ АЕН; № 1.
120. *Шипов Г.И.* Теория физического вакуума. – М.: фирма «НТ-Центр», 1993. – 362 с.
121. *Шпильман В.И., Плавник Г.И., Огнев Л.Ф.,* , Моделирование процессов нефтегазооб-

- разования в природных резервуарах Западной Сибири: Моделирование нефтегазообразования: М., Наука, 1992. – С. 73-79.
122. *Эйнштейн А.* // Собр. науч. тр. М.: Наука, 1966, Т. 1, Т. 2, Т. 3.
 123. Экспериментальные исследования матрицы нефтепроизводящей породы и нефтяных УВ в условиях неравномерного объемного сжатия /О.В.Селиванов, А.А.Фомин, М.С.Зонн и др. //Моделирование нефтегазообразования.- М.: Наука, 1992. - С. 108-114.
 124. *Юркова Р.М.* Подъем и преобразование мантийных углеводородных флюидов в связи с формированием офиолитового диапира. /Дегазация Земли: геодинамика, геофлюиды, нефть и газ. Материалы международной конференции памяти П.Н. Кропоткина. 20-24 мая 2002, г. Москва. – С. 278-280.
 125. *Якушин Л.М.* Проблема энергетических источников геодинамических процессов / Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений - №12, - 2001, С. 12-15.
 126. *Яницкий И.Н.* Гелиевая съемка. М., Недра, 1979. – 96 с.
 127. *Яницкий И.Н.* Живая Земля. Новое в науках о Земле. М.: АГАР, 1998.
 128. *Яницкий И.Н.* К тайне всемирного потопа. – М.: Дом женщин, Гелиос, 2001 – 104 с.
 129. *Ярковский И.О.* Всемирное тяготение как следствие образования весомой материи внутри небесных тел. Кинематическая гипотеза. – М.: Тип. лит. т-ва Кушнерова, 1912.
 130. *Ясович Г.С.* Перспективы нефтегазоносности зон развития аномальных разрезов баженовской свиты Среднего Приобья. - В кн.: Геолого-геохимические условия формирования зон нефте- и газонакопления в мезозойских отложениях Западной Сибири. Тюмень: изд. ЗапСибНИГНИ. 1981.- С. 51-59.
 131. *Ясович Г.С., Мясникова Г.П.* Новые данные по строению баженовской свиты Среднего Приобья в связи с ее нефтегазоносностью. - В кн.: Геология и минерально-сырьевые ресурсы Западно-Сибирской плиты и ее складчатого обрамления. Тюмень, 1979, С.132-135.
 132. *Kaban M.K., Schitzer P., Tinhotsky S.A.* A global isostatic gravity model of the Earth // Geophys. I. Int. 1999. V.136. p.519-536.
 133. *Schrodinger E* Abhandlung zur. Wellenmechanic. Leipzig. 1927.
 134. *Sigvaldasson G.E.* Chemistry of thermal waters and gases in Iceland/ - Bull. Volcanol., 1966, vol. 29, p. 589-602.