Латв. ПО
по геологоразведочным
работам
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД
Инв. №
3740

Министерство геологии и охраны недр СССР

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский
геологоразведочный институт (ВНИГРИ)

Л.Б.Паасикиви, М.С.Закашанский,
А.Н.Воронов и др.

Геологическое строение, перспективы нефтегазоносности и направление геологоразведочных работ на нефть и газ в Прибалтике

том I

Ленинград
1963 г.

21 IX-60 г. Тип. им. Урицкого. Зак. 3687

СССР

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ НЕДР

ВСЕСОЮЗНЫЙ
НЕФТЯНОЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫЙ ИНСТИТУТ (ВНИГРИ)

„Утверждаю"
Директор ВНИГРИ
Заместитель директора
по научной работе

Л.Б.ПААСИКИВИ, М.С.ЗАКАПАНСКИЙ, А.Н.ВОРОНОВ,
И.М.ДУКАЛЬСКАЯ, Н.М.РУХОВЕЦ

"Геологическое строение, перспективы нефтегазоносности и направление геологоразведочных работ на нефть и газ в Прибалтике"

(Отчет по теме 914)

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 3740
Дата

Ленинград
1968 г.

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

заседания секции Русской платформы Ученого Совета ВНИГРИ

ПРИСУТСТВОВАЛИ: К.И.Андрианова, Г.Е.-А.Айзенштадт, В.Н.Авров, М.А.Гатальский, И.А.Голубков, В.А.Дедеев, Б.Н.Любомиров, А.А.Султанаев, Л.В.Соловьева, Л.Б.Паасикиви, М.С.Закалинский, Л.А.Веселова, Н.А.Кудрявцев, З.А. Мишунина, В.А.Успенский, В.А.Торгованова, М.А.Запрудская, З.Н.Кальчева, И.М.Дукальская, М.А.Помирадский, К.И.Бескровная, Е.З.Недова, А.А.Вавилина, З.И.Якушев, Н.М.Руховец, З.А.Бурневская, А.Н.Воронов, Г.Л.Лаваренко, М.М.Еримов, З.М.Забарская, Савкевич С.П.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ Г.Е.-А.Айзенштадт СЕКРЕТАРЬ Л.В.Соловьева

Слушали: За итга отчета Л.Б.Паасикиви, М.С.Закалинского, А.Н.Воронова, И.М.Дукальской и Н.М.Руховца "Геологическое строение, перспективы нефтегазоносности и направление геологоразведочных работ на нефть и газ в Прибалтике" (отчет по теме 914). Рецензент Л.А.Веселова.

Вопросы докладчику задавали: А.А.Султанаев, З.А.Мишунина, В.А.Дедеев, В.Н.Аврор, Н.А.Кудрявцев, И.А.Голубков, В.А.Успенский, М.А.Помирадский.

В обсуждении приняли участие: В.А.Дедеев, З.И.Мишунина, Н.А.Кудрявцев, М.А.Гатальский, И.А.Голубков.

В результате обсуждения секция отмечает, что в процессе разработки темы авторами собраны, проанализированы и обобщены все новейшие геолого-геофизические материалы (по состоянию изученности на начало 1963 г.) на территории Прибалтики - Эстонской, Латвийской, Литовской ССР и Калининградской области РСФСР.

Пересмотр первичного фактического материала, описание большого количества разрезов глубоких скважин и обнажений, личные наблюдения и исследования, наряду с изучением фондовых и печатных работ, позволили авторам представить полную сводку по стратиграфии, истории геологического развития и палеогеографии, тектонике, гидрогеологии и нефтегазоносности палеозоя Прибалтики. Эта работа имеет ценное научное и практическое значение и является также справочным материалом, необходимым при решении различных проблем геологии и нефтегазоносности Прибалтики.

Подытоживая изложенный в отчете материал, авторы в заключении приводят основные выводы по различным разделам отчета и дают рекомендации по направлению дальнейших нефтепоисковых работ в Прибалтике.

СЕКЦИЯ ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Отчет Л.Б.Паасикиви, М.С.Закашанского, А.П.Воронова, И.М.Дукальской и Н.М.Руховца "Геологическое строение, перспективы нефтегазоносности и направление геологоразведочных работ на нефть и газ в Прибалтике" принять как выполненный в соответствии с проектным заданием.

2. Основные выводы и рекомендации по проведению дальнейших нефтепоисковых работ секция поддерживает.

3. Отчет рекомендуется к опубликованию в печати после некоторого сокращения.

4. После соответствующей переработки разделов составленных Л.Б.Паасикиви они вполне могут служить основой для диссертационной работы Л.Б.Паасикиви.

5. Разослать отчет в следующие организации:

1. ЦГФ - 1 экз.
2. УГ и ОН Литовской ССР - 1 экз.
3. УГ и ОН Латвийской ССР - 1 экз.
4. УГ и ОН Эстонской ССР - 1 экз.
5. Фонды ВНИГРИ - 2 экз.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

(Айзенштадт Г.Е.-А.)

СЕКРЕТАРЬ

(Соловьева Л.З.)

А Н Н О Т А Ц И Я

В 1 томе отчета обобщены новейшие геолого-геофизические сведения о геологическом строении и нефтеносности Прибалтики. Во введении и главе "История поисков нефти в Прибалтике" критически рассматриваются решения проблемы поисков нефти в Прибалтике, связанные с поисками ее на северо-западе Русской платформы. Глава"Стратиграфия и литология" подробно освещает разрез палеозоя (от синия до верхней перми) и описываются породы фундамента. Разрез нижнего и среднего кембрия Прибалтики сопоставляются с разрезами Швеции и Ленинградской области. По данным бурения на Салдусской и Инчукалнской площадях выделена особая палеофациальная зона, в которой в отдельные моменты ордовикского седиментационного цикла происходило накопление органического вещества в восстановительных условиях, давших битуминозные сланцы. По составленным картам мощностей и литологическому характеру отложений воссоздана история геологического развития и палеогеография палеозойского разреза. В разделе "Тектоника" по геофизическим данным и по бурению описывается структура фундамента и осадочного покрова и локальные структуры. В главе "Нефтегазоносность" приводятся все известные ранее признаки нефти (твердые битумы и жидкая нефть) и скопления нефти, полученные за последнее время в результате бурения. Обращено особое внимание на всестороннее изучение трещиноватости карбонатных коллекторов, имеющих важное значение при вскрытии и опробования пластов.

Перспективными отложениями считаются среднекембрийские, ордовикские и силурийские. Наибольшие перспективы связываются с ордовикскими отложениями. Балтийская синекли-

за отнесена к перспективной области.

Во II томе излагаются гидрогеологические особенности палеозойских отложений и дана оценка перспектив нефтегазоносности по гидрогеологическим критериям.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

Введение 1-8

Глава 1. Краткая история поисков нефти в Прибалтике 9-24

Глава П. Стратиграфия и литология разреза . . . .

А. Породы допалеозойского фундамента . . 25-35

Б. Стратиграфия и литология палеозойского осадочного покрова

Синий 35-74

Кембрий нижний 74-98

" средний 99-111

Ордовик нижний 112-133

" средний 133-142

" верхний 142-163

Силур нижний 163-174

" верхний 174-180

Девон нижний 181-186

" средний 187-246

" верхний 216-264

Пермь 265-273

Глава Ш. Тектоника

1. Структурно-тектонические черты территории Прибалтики и смежных районов 274-302

2. Структурный план осадочного чехла . . . 303-313

3. Локальные структуры 314-351

Глава 1У. Основные черты геологического развития и палеогеографии палеозой Прибалтики . . . 352-376

Глава У. Нефтеносность 377-438

Глава У1. Заключение и рекомендации 439-453

Стр.

Текстовые приложения и заключения по люминесцентно-битуминологическим исследованиям 454-516

Список литературы 517-530

Том II

Введение 3

Обзор предыдущих исследований 4

Геологические особенности Прибалтики 5

Основные водоносные горизонты и комплексы палеозоя 16

Главные гидрогеологические закономерности 33

Гидрогеологические критерии нефтеносности 38

Заключение (практические выводы) 44

Литература 48

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ к Т II

1. Карта фактического материала
2. Сводный гидрогеологический разрез Прибалтики.
3. Гидрогеологический профиль Хельсинки–Лида.
4. Гидрогеологический профиль Советск–Минск.
5. Карта синийского водоносного комплекса.
6. Схематическая карта пьезометрических уровней синийского комплекса.
7. График зависимости минерализации вод от глубины залегания синийского комплекса.
8. Карта кембро-ордовикского водоносного комплекса.
9. Карта карбонатной толщи ордовика и силура.
10. Карта пярнуского водоносного горизонта.
11. Схема гидрогеологического районирования Прибалтики.
12. Карта перспектив нефтеносности Прибалтики по гидрогеологическим показателям.

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ к т I

1. Карта фактического материала к отчету по теме № 914.
2. Карта изопахит нижней валдайской свиты синия Приблатики.
3. Карта изопахит верхней валдайской свиты синия Прибалтики.
4. Карта изопахит балтийской свиты нижнего кембрия Прибалтики.
5. Карта изопахит отложений тискреских (ижорских) слоев среднего кембрия Приблатики.
6. Карта изопахит отложений ордовика Прибалтики.
7. Карта изопахит отложений силура Прибалтики.
8. Карта изопахит и фаций пярнуских отложений среднего девона.
9. Карва изопахит отложений нижнего и среднего девона.
10. Карта изопахит отложений верхнего девона Прибалтики.
11. Сопоставление разрезов отложений синия и кембрия Прибалтики.
12. Сопоставление разрезов отложений ордовика и силура Прибалтики.
13. Сводный разрез палеозойских отложений Прибалтики.
14. Схема структуры поверхности кристаллического фундамента Прибалтики и смежных районов.
15. Схема основных структурно-тектонических элементов Прибалтики и смежных районов.
16. Геологический профиль по линии I-I.
17. Геологический профиль по линии II-II.
18. Геологический профиль по линии III-III.
19. Структурная схема Инчукалнского поднятия по поверхности фундамента.
20. Структурная схема Баусского поднятия.
21. Схема строения рельефа фундамента. Район Стре.
22. Структурная карта Кулдигского поднятия.
23. Структурная карта по опорному отражающему горизонту (ордовик). Салдусская площадь.

24. Структурная схема по опорному отражающему горизонту Г.Вирбалис.

25. Структурная схема Дружбинской площади.

26. Структурная схема по опорному отражающему горизонту Ш. Гусевская площадь.

27. Карта перспектив нефтеносности Прибалтики.

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Инв. 3740
Дата

В В Е Д Е Н И Е

Прибалтийские республики и Калининградская область являются потребителями жидкого и газообразного топлива. Некоторое исключение составляет Эстонская ССР, которую природа щедро одарила горючим сланцем (кукерситом), идущим на переработку жидкого и газообразного топлива. Поэтому, создание в Прибалтике своей нефтедобывающей промышленности является важной народнохозяйственной проблемой, так как от нее зависит дальнейшее экономическое развитие республик и улучшение благосостояния населения.

Поиски нефти в Прибалтике являются частью общей проблемы поисков нефти на северо-западе Русской платформы. Осуществление этой важной проблемы началось еще до Отечественной войны в связи с открытием (В.И.Сенюковым, 1938 г.) нефти в кембрийских отложениях на северном склоне Алданского массива (в Якутии). Поисково-разведочные работы, начатые в 1940 г. и прерванные Отечественной войной, возобновились на северо-западе Русской платформы с 1945 г. и в связи с бесперспективностью изучаемых регионов переместились на территорию Прибалтики. Они были сосредоточены на сочленениях структур высшего порядка (Латвийской седловины и склонов положительных структур: Балтийского щита и Белорусско-Мазурской антеклизы; Латвийской седловины и склонов отрицательных структур: Балтийской и Московской синеклиз) где намечались локальные структуры III и IУ порядков, благоприятные для скопления нефти и газа. В результате бурения были получены отрицательные данные

о перспективах нефтегазоносности Латвийской седловины и ее склонов из-за отсутствия благоприятных фациальных, гидрогеологических и, частью, структурных условий. Глубокое бурение в районах: Советска, Нивенское, Вильнюса, Бауска и др. показало, что южная часть Балтийская синеклиза является наиболее перспективной для поиска в ней нефти и газа. Но из-за слабой изученности ее глубинного геологического строения поисково-разведочное бурение на нефть было временно приостановлено, оно возобновилось после того, как геофизическими исследованиями был выяснен региональный тектонический план синеклизы и были выявлены ряд локальных структур. Глубоким бурением была обнаружена жидкая нефть в отложениях ордовика, частью силура в разных районах Прибалтики - на о-ве Хиума, Кулдиге, Вирбалис, Кибартае, Паевонисе и Гусеве, установлена региональная нефтеносность карбонатных пород верхнего ордовика, из которых местами пока получены десятки литров нефти. Наличие жидкой нефти в столь различных районах делает проблему поисков нефти в Прибалтике более актуальной чем 20 года тому назад, когда она впервые начала разрабатываться на северо-западе Русской платформы. Есть основание считать, что поиски нефти в Прибалтике завершатся открытием месторождений нефти.

В отчете по теме № 914 освещается геологическое строение Прибалтийских республик по новейшим данным - результатам геофизических исследований, глубокому бурению и геологических съемок м-ба 1:200000 (по состоянию изученности на 1962 - начало 1963 г.). Исследования по теме

охватывают территорию Прибалтийских республик, Калининградскую области РСФСР (площадью около 200 тыс.кв.км) и смежных с ними районов.

В задачу темы входило, на основании анализа и обобщения собранного нового геолого-геофизического материала, уточнить геологическое строение Прибалтики, оценить перспективы нефтегазоносности палеозойского разреза и земель Прибалтики и определить направление дальнейших нефтепоисковых работ.

В процессе разработки темы был собран новый фондовый материал по геолого-геофизическим и гидрогеологическим исследованиям в фондах УГ и ОН и геологических Институтах Академий Наук республик Прибалтики. Были описаны разрезы глубоких скважин (18), пробуренных за последнее время в Прибалтике, описаны обнажения (33) силурийских известняков, расположенные на территории Эстонской ССР (на материке и о-ве Сааремаа), где КК. Орвику и Э.А.Ю ргенсон указали на наличие битумов в известняках. Основное внимание при изучении разрезов скважин и обнажений было обращено на выявление битумо- и нефтепроявлений. Для этой цели также были отобраны образцы на люминесцентные и битуминологические исследования. Кроме того, была осмотрена разработка кукерсита в шахте № 6 "Сомпа", где в заброшенной выработке была обнаружена линза асфальтита в промышленной пачке кукерсита. Она была описана и зарисована; из линзы взяты образцы на исследования.

Сотрудниками темы во время полевых работ оказывалась

помощь работникам геологических управлений в изучении разрезов бурящихся скважин. Совместно с геологами структурных партий (Э.А.Кала, К.Ф.Каяк, В.Я.Карпицкий, Л.П.Карпицкая, и В.А.Каркутис) были просмотрены разрезы скважин и уточнено стратиграфическое расчленение отдельных частей палеозойского разреза (пярнуской свиты, кембрийских и синийских отложений).

Впервые нами были выделены в разрезах скважины Пилтене, Ульясмте и Крекенева валдайская серия и уточнено стратиграфическое положение балтийской серии в разрезах Пилтене, Ремте, Стури и Блидене. Для структурных и нефтепоисковых партий были организованы люминесцентно-битуминологические анализы образцов пород из палеозойского разреза и нефтей. Нами изучались (по петрографическим шлифам) известняки перспективного горизонта из разреза скв.Стури с целью выяснения их коллекторских способностей определялись трещинная проницаемость и др. параметры. Результаты исследований переданы партии структурного бурения Латвийского Управления. Кроме того, Научно-исследовательской морской геофизической экспедиции, по ее просьбе, были направлены рекомендации и обоснование направления первоочередных сейсморазведочных работ на акватории Балтийского моря.

Как показал опыт работ, такое содружество приносит несомненную пользу в решении общей проблемы поисков нефти в Прибалтике.

Образцы пород, битумов и нефти, собранные из скважин и обнажений анализировались в люминесцентно-битуминологической и нефтяной лабораториях ВНИГРИ. Аналитические работы по люминесцентно-битуминологической лаборатории выполнялись: Н.Н.Поляковой, Н.С.Соловьевой, В.Н.Базановой, Р.И.Фурен, ст. научн. сотр. Т.В.Барановой и А.П.Курбатской. Общее заключение по люминесцентно-битуминологическим исследованиям дано ст.научн. сотр. - кандидатом геолого-минералогических наук В.А.Успенским.
Нефть анализировалась ст.научн. сотр. К.И.Паниной и мл. научн. сотр. Н.Н.Гурко.

Параметры поровых коллекторов (пористости, проницаемости) определялись ст.лаборантом физики пласта, ВНИГРИ - Н.П.Синявской.

По мере изучения нефтеносности палеозойского разреза выяснилось, что перспективным горизонтом являются породы верхнего ордовика и нижнего лландовери, представленные известняками с плохими коллекторскими свойствами. В связи с этим и неудачными результатами опробования [illegible] возникла необходимость определения трещинной проницаемости карбонатного коллектора методом микроскопического изучения петрографических шлифов, разработанным во ВНИГРИ (85). Для этой цели в качестве первого опыта отбирались образцы из перспективного горизонта разрезов скв.Стури (Салдусской площади) и скв.Паевонис (Вирбалисской площади). Исследования выполнялись Л.Б.Паасикиви. Консультацию по этой работе оказали

В.Н.Калачева и Ш.В.Дороеева. Исследования по образцам из скв.Стури закончены и сделаны выводы относительно методики опробования. Результаты исследований переданы партии структурно-поискового бурения на Салдуской площади Латвийской ССР. По Вирбалисской площади (Скв.Паеванис) исследования не выполнены из-за невозможности получения каротажных диаграмм (!), необходимых для сопоставления с данными определения параметров по шлифам.

По литологии и стратиграфии собран новый материал, который позволил уточнить возраст некоторых горизонтов и провести корреляцию разрезов палеозоя. Этот же материал позволил существенно детализировать палеогеографию и историю развития территории Прибалтики в палеозойскую эру. Для определения собранной фауны, нужной для уточнения возраста отложений, были привлечены: член-корреспондент Ак. Наук СССР - Б.С.Соколов, определивший остатки червей из разрезов Пилтенской (и Volborthella) и Ульястеской скважин; доктор геолого-минералогических наук Т.Н.Алихова (ВСЕГЕИ), изучившая брахиоподы ордовика, кандидат геолого-минералогических наук Е.А.Балашова (Университет им. А.А.Жданова), определившая трилобиты ордовика. Кораллы (Rugosa), собранные из обнажений на территории Эстонской ССР, определены кандидатом геолого-минералогических наук М.А.Запрудской.

Образцы на споро-пальцевые исследования из древних толщ (валдайской и балтийской серий, и их аналогов слоев) в большом объеме переданы кандидату геолого-минералогических

наук Е.М.Андреевой (ВСЕГЕИ). Для определения возраста кемерской и пярнуской свит среднего девона из Паниковичского и Баусского разрезов образцы также были переданы соответственно Е.М.Андреевой и М.С.Стонишниковой (Тилиной) (ВНИГРИ). Результаты споро-пыльцевых исследований ко времени составления отчета не получены.

Описание обнажений и разрезов скважин с отбором образцов на исследования осуществлены отв. руководителем темы Л.Б.Паасикиви при участии геолога И.М.Лукальской и ст.техн. геолога И.Г.Зееланд. И.М.Лукальской, разработан раздел "Стратиграфия верхнего девона".

Анализ и обобщение геофизических исследований проведены отв.руководителем группы геофизиков экспедиции Белоруссии и Прибалтики - М.С.Закшанским. Участие в этой работе принимал также инженер-геофизик Н.М.Руховец. Им был собран материал по локальным геофизическим структурам и дано их описание.

Карты к отчету и чертежи составлены Л.Б.Паасикиви, М.С.Закшанским и И.М.Лукальской.

Чертежи в чистом виде оформлены картографом Н.И.Локтвановой.

Отчет по теме 914 состоит из 2-х томов. В 1 томе (авторы Л.Б.Паасикиви, И.М.Лукальская и М.С.Закшанский, Н.М. Руховец) излагаются геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Прибалтики и даются рекомендации по направлению дальнейших нефтепоисковых работ.

Во II томе - (автор А.Н.Воронов) описываются гидрогеологические условия палеозойских отложений Прибалтики в связи с оценкой перспектив ее нефтеносности".

Всем лицам и учреждениям, оказавшим содействие в разработке данной темы авторы приносят свою признательность.

Глава 1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПОИСКОВ НЕФТИ В ПРИБАЛТИКЕ

Поиски нефти в Прибалтике начались еще в конце XIX века. Впервые в августе 1899 г. (Б.Досс, 1900) нефть была обнаружена вблизи Шмардена (к юго-западу от Риги) при чистке канала мельницы на р.Шлоке (Лиелупе). Светлая легкая (!) нефть высачивалась из коренного девонского доломита, по-видимому, по трещинам (ЛБП). Нефть собранная арендатором (7 $см^3$) анализировалась в лаборатории Рижского политехнического института. Удельный вес нефти - 0,845 (!) при 15°С, температура кипения - 60°С, элементарный состав: С - 84,5%, Н - 11,5% и О - 4,11% (154).

Благодаря этой находке вскоре - в декабре 1899 г., начались поиски нефти. Были пробурены неглубокие скважины, которые однако не встретили нефти, а в 1900 г. на Шмардене нефтепроявления прекратились.

В 1905 г. на острове Хиума в местечке Хаймла при бурении в подвале помещичьего здания на глубине 18-20 м была случайно обнаружена в силурийских известняках легкая (!) нефть - "гнездо природного масла", как тогда называли находку. Удельный вес нефти - 0,8325 (!) при 15°С, температура вспышки - 58°С, температура кипения - 200°. При нагревании до 150° из нее отгонялось 0,1% газа, до 300° - 73,12%, до 400° - 81%. (О.Линстов, 151, Н.Винклер, 153., Н.Скупин, 147). По неточным сведениям, полученным О.Линстовым от владельца имения, здесь было добыто многие сотни

литров нефти. В 1918 г. добыча нефти закончилась, причем удельный вес последних остатков был 1,005. Тогда же было выяснено, что при бурении до глубины 1-8 м следов нефти породы не содержали. Однако в двух колодцах, расположенных один в 6 м на ЮЗ, другой в 50 м на СЗ от скважины с нефтью вода имела сильный запах нефти и временами на поверхности воды появлялась пленка нефти. Поиски нефти на о-ве Хиума в буржуазное время длились до 1924 г. Основанием для поисковых работ в то время служили находки и сомнительные данные о добыче нефти, а так же сообщение О.Заленберга (59), который подсчитал (!), что суточный дебит нефти может составить до 1 млрд. литра в сутки. По сведениям А.Пайпауля (145) в 1914 г. на о-ве Хиума было пробурено несколько скважин в 105 погонных метров (343 фута) стоимостью в 3670 руб. Поиски нефти на о-ве Хиума прекратились в связи с первой мировой войной. Имеются не полные сведения этого же автора, что буровые работы вновь начались в 1922 г. Поскольку они проводились на частновладельческих землях хозяева потребовали компенсацию за земли своих владений. В погоне за прибылью, после заметки в газете "Пяэвалехт" (31 мая 1922 г.) о вероятном наличии нефти на о-ве Хиума, с 1 июня по 30-е ноября 1922 г. буржуазному правительству Эстонии были сданы 66 заявлений для получения концессий, но интерес к поискам нефти упал немедленно после того как опять в той же газете появилась статья (26 августа 1924 г.), в которой не отрицалось наличие нефти на о-ве Хиума, но и не возлагалось больших надежд на сколь-нибудь значительные ее запасы. Приведенные данные

показывают, что поиски нефти на о-ве Хиума проводились в небольшом объеме и без научного обоснования; в них были заинтересованы частные предприниматели, которым хотелось получить значительный доход от своих вкладов. Уверенности в этом не было и поиски нефти, не увенчавшиеся успехом, прекратились в 1924 г. Однако естественная природа нефти, найденной в Латвии (в Шмардене) и Эстонии (на о-ве Хиума), подвергалась сомнению многими исследователями - в некоторой степени еще Б.Доссом, О.Линстовом в 1900 и 1919 гг. (151) и более уверенно об этом высказывался в 1946 г. Н.А.Кудрявцев (59). Н.А.Кудрявцев полагал, что нефть найденная на о-ве Хиума могла просочиться в землю из подвала, в котором по указанию О.Линстова хранилась бочка с керосином (?), а нефть у Шмардена появилась за счет утечки где-то по соседству нефтепродуктов" (59, стр.38). Но исследования последних лет показали, что даже несколько бочек нефти не хватило бы, чтобы пропитать известняки ордовика и силура на глубинах от 90 м до 600-1200 м, на которых она обнаружена во многих местах в Прибалтике: на о-вах Хиума (скв.Киргесаар) и Саремаа (скв.Мустьяла) на глуб. до 90 м, на Кулдигском поднятии (скв.Адзе) на глуб.800 м, на Вирбалисской площади (скв-ны Вирбалис, Кибартай и Паевонис) и на Гусевском поднятии на глубинах 1000-1200 м.

Первые находки легкой нефти (!) в Шмардене и на о-ве Хиума, а также газопроявление в Ремте при вскрытии извест-

няков ордовика, признаки легкой нефти на Кулдигском поднятии (скв.Адзе) и наличие легких и средних битумов в верхнеордовикских и лландоверийских известняках в скв.Стури имеют между собою несомненную связь. Таким образом, слабая геологическая изученность территории Прибалтики из-за отсутствия планомерных научных исследований и скептицизм отдалили поиски нефти в Прибалтике на десятки лет.

Поиски нефти в Прибалтике в советское время начались в 40-х годах в связи с разработкой проблемы нефтегазоносности С-З Русской платформы. В 1933 г. впервые в СССР и в мире В.М.Сенюков (118) открыл жидкую нефть в кембрийских отложениях на северном склоне Алданского массива (Якутии).

Открытие нефти на Алданском массиве и наличие в пределах Балтийского щита аналогичных благоприятных геологических условий для скопления нефти в кембрийских отложениях послужили основанием для постановки поисково-разведочных работ на нефть в Ленинградской области и смежных с нею районов, начатых с 1940 г. Была организована Ленинградская геологическая экспедиция Московским геологоразведочным трестом Наркомнефти, которая под руководством В.М.Сенюкова осуществляла эти работы до 1945 г. Месторождений нефти открыто не было и исследования по выявлению перспектив нефтегазоносности переместились на восток, северо-восток и запад Русской платформы. Разработкой проблемы нефтегазоносности занималась северо-западная

экспедиция (вначале Ленинградская) ВНИГРИ под руководством Б.А.Алферова, Ф.А.Алексеева, Е.М.Люткевича, Н.А.Кудрявцева и Л.С.Петрова.

Крупные работы стратиграфического и тектонического характера 30-х и 40-х годов таких видных исследователей, как Б.П.Асаткин, А.Д.Архангельский, С.Бубнов, Р.Ф.Геккер, И.А.Далинкевичиюс, Н.П.Делле, А.П.Карпинский, Э.Краус, П.П.Лиепиньш, А.Луха, Д.В.Обручев, К.К.Орвику, Н.С.Шатский и др. легли в основу представлений о геологическом строении Прибалтики. В результате анализа и обобщения исследований указанных авторов составлялись сводные карты на основе которых проводились в 1945-1947 гг. партиями ВНИГРИ структурно-геологические съемки в м-бе 1:50000 и 1:100000, сопровождавшиеся мелким структурным бурением для выявления локальных структур в различных районах: Локно и Невержа (И.А.Голубков и В.Г.Корнеева), в бассейне рр.Абава, Даугава и Огре (И.С.Никитин и К.Н.Миронов), г.Плявиняса (К.Н.Миронов), г.Акниете (Ю.В.Голубков), г.Бауска (Е.М.Платонова), г.Биржай (В.Д.Бутина и Ю.В.Голубков) и др.

В эти же годы до 1951 г. широко стали применяться геофизические исследования для изучения строения кристаллического фундамента и для установления взаимосвязи его со строением осадочного чехла.

Геофизические исследования и структурно-геологические съемки имели целью выявить локальные структуры и подготовить благоприятные площади к глубокому нефтепоиско-

вому бурению. Поисково-разведочное и структурное бурение осуществляла Ленинградская контора разведочного бурения (ЛКРБ) под руководством В.Н.Ярошенко и М.И.Пейсика и Западное геологическое управление, возглавляемое А.И.Кривцовым. Поисково-разведочные и структурные скважины бурились до 1956 г. На локальных структурах, выявленных на сочленениях структур высших порядков, а именно : на склонах Латвийской седловины и положительных структур - Балтийского щита и Белорусско-Мазурской антеклизы; на склонах Латвийской седловины и отрицательных структур - Балтийской и Московской синеклиз, а так же в самой Латвийской седловине, в условиях неглубокого (800-1200 м) положения кристаллического фундамента (в районах - Локно, Плявинас, Акнисте, Бауске, Пренае Кавенской Ваке, Жешмаряе, Швенчонисе). Опорные скважины до 1956 г. были пробурены в районах: Невеля, Вильнюса, Минска, Советска (Стонишкяе) и Калининграда (пос.Нивенское). - Камеральная обработка материалов бурения осуществляла Ленинградская экспедиция СГПК- О.А.Аксамитная, Л.А.Веселова, А.И.Зотова, Л.Б.Паасикиви и др. под руководством проф.А.Н.Гейслера, и Западным Геологическим управлением - А.Золоторевой, А.И.Коржеиевской и А.И.Кривцовым, под руководством А.И.Кривцова.

Геофизические исследования и глубокое бурение имели огромное значение для познания геологического строения Прибалтийских республик. В результате анализа и обобщения материалов бурения и геофизических исследований были опубликованы крупные работы стратиграфического и тектони-

ческого характера. Важное значение имели стратиграфические работы: Е.П.Александровой, Т.Н.Алиховой, Р.Ф.Геккера, А.Н.Гейслера, И.А.Далинкевичиюса, Д.В.Обручева, К.К.Орвику, П.Л.Лиепиньша, Л.Луха, Е.М.Люткевича, Л.С.Петрова, Б.С.Соколова и др. Вопросы тектоники и нефтеносности Прибалтики, освещены в работах: О.Л.Аксамитной и Л.А.Польстер, Ф.А.Алексеева, А.Н.Гейслера, Г.Х.Дикенштейна, М.С.Жакшанского, А.И.Кривцова, И.А.Кудрявцева, П.П.Лиепиньша, Е.М.Люткевича, Л.С.Петрова, М.И.Пейсика, Э.Э.Фотиади и др. (См. список литературы). Основные черты тектонического строения Прибалтики и смежных регионов изложены в этих работах. Уже к 1951 г. были известны: Польско-Литовская впадина и Московская синеклиза, Балтийский щит и Белорусско-Литовский массив позже - Оршанская и Брестская впадины, Припятский прогиб и Пинская седловина.

В результате исследований было выделено, что Латвийская седловина, ее северный, южный и восточный склоны являются ~~неперспективными~~ в нефтеносном отношении на отдельных участках по разным причинам: либо из-за неблагоприятной фациальной обстановки, либо из-за гидрогеологической раскрытости, либо из-за неблагоприятных структурных условий. Было так же установлено, что признаки нефтеносности палеозойских отложений увеличиваются от западного склона Латвийской седловины к Польско-Литовской (Балтийской) синеклизе, т.е. в сторону глубокого их погружения. Так, при опробовании Бауской скважины из пород нижней валдайской

свиты был получен газ (100 см^3/час), содержащий 4% тяжелых углеводородов. По данным газового каротажа содержание тяжелых углеводородов увеличилось до 6,5% в верхнем ордовике и до 17,75% в силуре. Жидкая нефть была обнаружена в породах верхнего ордовика (на границе с отложениями силура) впервые в Вильнюсской скважине, а затем в Ковенской, Вакэ. Нефть располагалась в полостях раковин, в трещинах, в кавернах и на плоскостях напластования. Слабая битуминозность отмечалась и выше по разрезу в силурийских породах от 0,05% и до 1% к объему породы (по данным скважин Ковенской, Вакэ и Лежмаряе).

В центральной части Балтийской синеклизы в результате бурения Советской опорной скважины (ее глубина 2112 м) отмечалась повышенная битуминозность пород разреза. Так, по данным газового каротажа содержание битума сапропелевого характера в ижорских слоях составляет 1%, а в силурийских - 18%. При опробовании из зоны контакта ордовика и силура получены горючий газ, с содержанием тяжелых углеводородов до 10% и сильно минерализованная вода.

В Калининградской скважине (глубина ее 2899 м) жидкая нефть обнаружена в верхней части разреза ижорских песчаников (гл.2354-2399 м). Содержание ее на объем породы составляет 0,4% (109).

Полученные данные послужили основанием считать (105) юго-западную часть Балтийской синеклизы наиболее перспективной и продолжать в ее пределах поисково-разведочное бурения с 1957 г., которое к тому времени на ос-

тальных участках Прибалтики было прекращено. Бурение велось в восточной части Калининградской области сначала Белорусской конторой разведочного бурения, затем Союзной Геолого-Поисковой конторой до 1958 г. Было пробурено 5 скважин глубиною от 350,15 м до 1203,5 м по профилю между гг.Советск-Голдап (скважины - № 1 Кутузово гл.783,1, № 2 - Маяковское гл.735,2, № 3 - Лермонтово гл.1203 м, № 4 - Килино гл.752,0 м) и одна скважина между Нивенском и Килино (скв. № 5 Железнодорожный гл.350,15) обработку материалов бурения осуществляла Ленинградская Комплексная экспедиция СГПК (Л.И.Станкевич и Г.Ф.Макарова). Неглубокое бурение в Калининградской области не было целесообразным так как оно ничего нового не добавило к познанию структурного плана и нефтеносности нижнепалеозойских (допермских) отложений. Все пробуренные скважины за исключением 2-х (№ 3 - Лермонтово и № 1 - Кутузово) остановлены в пермских, либо в мезозойских отложениях. Две другие отмеченные выше вошли в самую верхнюю часть разреза силура

Перспективность Балтийской синеклизы для поисков в ней нефти и слабая геологическая ее изученность и неудачные результаты работ в Калининградской области вызвали необходимость форсировать геофизические исследования, которые начались уже с 1957 г. (см. ниже стр. 19). Одновременно с геофизическими исследованиями в Прибалтике УГ и ОН при Советах Министров республик начали осуществлять планомерную геологическую съемку всей территории в масштабе 1:200000, которая сопровождалась структурным и параметрическим

бурением. Структурное бурение проводится на локальных структурах, намеченных геофизикой. О результатах структурного бурения составлены сводные отчеты по Вирбалисской площади (1961) Литовской ССР и Салдусской площади (1963) Латвийской ССР. Они внесли много нового по стратиграфии, фациям, тектонике и нефтеносности палеозойских отложений.

В результате анализа и обобщения всего накопленного нового геологического материала установлены региональные признаки нефтеносности в карбонатных породах ордовика и силура, из которых известняки верхнего ордовика [illegible] являются наиболее перспективным горизонтом (см. раздел "Нефтеносность").

[illegible]

Нефтепоисковые работы, проводимые в настоящее время в Прибалтике на различных площадях - Салдусской, Вирбалисской и Гусевской, показали, что вскрытие и опробование перспективных горизонтов ордовика осуществляются обычными (старыми) методами, какими осваиваются поровые коллекторы без учета особенностей литологического состава и структуры карбонатного коллектора. В результате эффективность работ была низкая (были получены слабые притоки нефти) или безрезультатная (притоков не получено).

Геофизические исследования в Прибалтике и в смежных районах нашли широкое развитие в послевоенные годы в связи с разворотом поисковых работ на нефть и газ. До войны на территории Прибалтийских республик были выполнены лишь маятниковые определения силы тяжести и определения элементов магнитного поля. Детальные магниторазведочные работы на отдельных локальных участках не могли дать необходимых сведений о глубинном геологическом строении территории. В послевоенные годы Институтом геологии ЭССР была покрыта наземными магниторазведочными съемками вся площадь республики и Δ Побул по результатам съемок 1951-56 гг. была составлена единая карта аномалий вертикальной составляющей магнитного поля Эстонии в м.1:500000. Такую же карту, но по значительно меньшему объему наблюдений, была составлена в 1946 г. Р.К.Витковским для территории Латвийской ССР. Последняя карта, отражая общий характер аномального магнитного поля, не выделяла особенности его на отдельных участках.

В 1951 г. по маршрутам и на ряде площадей Прибалтики магнитометрическая съемка выполнялась трестом "Моснефтегеофизика". Начиная с 1956 г. Прибалтика и соседние территории Белоруссии, Псковской и Ленинградской областей были перекрыты аэромагнитными съемками ΔТа двухсотысячного м-ба. На территории Латвийской и Эстонской ССР аэромагнитные работы были выполнены в 1959-60 гг. конторой "Спецгеофизика", а на остальной территории — Западным

геодезическим трестом. В настоящее время готовятся к изданию листы миллионного масштаба карты аномального магнитного поля.

Магнитное поле рассматриваемой территории отличается сложной структурой. Наряду с участками относительно спокойного поля имеются и участки с аномалиями большой интенсивности, характеризующимися большими градиентами. По форме, размерам и ориентировке аномалии также сильно различаются между собой. Как правило, аномалии группируются в зоны или полосы северо-западного, северо-восточного, широтного и меридионального направлений.

Гравиметрические съемки с гравиметрами получили широкое развитие также после Отечественной войны. К настоящему времени большая часть рассматриваемой территории покрыта двухсотпсячной съемкой и карты составлены с сечением изоаномал через 2 мгл. Гравиметровые работы на территории Эстонии выполнял институт геологии АНэССР (В.Я.Маазик). В 1951-52 гг. трестом "Москнефтегеофизика" была проведена площадная съемка м-ба 1:200000 в Калининградской обл. и южной части Литвы. В это же время были выполнены и ряд маршрутных наблюдений в Прибалтике. В 1958-60 гг. конторой "Спецгеофизика" проведены гравиметрические съемки двухсотпсячного масштаба на всей остальной территории Прибалтики. Ими были [illegible] покрыты и смежные районы Псковской области.

Аномальное гравитационное поле, хотя и менее диффе-

ренцировано, чем магнитное поле, но оно также отличается сложностью строения. В общем плане можно видеть достаточно хорошее совпадение карт магнитного и гравитационного полей. На большей части территории хорошо выдерживается одинаковое направление магнитных и гравитационных аномалий. В большинстве случаев максимумы магнитного поля совпадают с максимумами аномалий силы тяжести или несколько смещаются в сторону от последних. Иногда магнитные максимумы приурочены к зонам больших градиентов гравитационного поля. Подмечается приуроченность к участкам пониженных значений аномалий гравитационного поля отрицательных аномалий магнитного поля.

А.Э.Файтельсон, анализируя и сопоставляя гравитационное поле Прибалтики с данными бурения, сейсморазведки и электроразведки, выделяет некоторые древние крупные структуры в пределах Балтийской синеклизы (Рижская и Курземская додевонские впадины и др.).

Электроразведочные работы с целью изучения структуры глубоких горизонтов были начаты в 1946 г. в Ленинградской и Псковской областях. Работы выполнялись в модификации ЗСЗ по маршрутам. В 1951-52 гг. маршрутами ЗСЗ была рассечена вся территория Прибалтики, за исключением ее северной части, где фундамент лежит на небольшой глубине. Спорным горизонтом для зондирования на большей части территории служит поверхность фундамента. В южных районах Прибалтики опорным электрическим горизонтом являются гидрохимические осадки верхней перми.

В 195 -1957 гг. на ряде участков были проведены площадные электроразведочные работ методами ВЭЗ и ДВЭ. С 1958г почти вся рассматриваемая территория была исследована методом теллурических токов (ТТ). В результате всех электроразведочных работ было выявлено значительное число поднятий опорного горизонта. Часть из них была подвержена последующими сейсморазведочными работами.

Сейсмические работы в Прибалтике были начаты в 1952 г. в Клайпедской области с целью установления структурного положения Советской опорной скважины. Работы проводились методом отраженных волн и имели еще задачей выяснить возможность получения отражений от горизонтов в нижней части разреза осадочной толщи.

В 1956 г. контора "Спецгеофизика" проводила работы МОВ в районе г.Таураге с целью выяснения структурных особенностей участка, установленного здесь ранее гравитационного максимума. Здесь по опорному отражающему горизонту на глубине порядка 1700 м было установлено поднятие небольшой амплитуды (75 м). Однако в последующие годы при пересмотре первичного материала реальность этого поднятия была поставлена под сомнение (Кузик и др., 1962 г.). Основанием к этому послужил вывод о неправильной корреляции волн интерпретаторами полевой партии. Вместе с тем нельзя пройти мимо того факта, что в районе Таураге бурением выявляется замкнутая структура по кровле верхней юры и кровле ангидритов верхней перми. При этом замкнутая структура приурочена к резким аномалиям.

гравитационного и магнитного полей. Такое соотношение аномальных полей и результатов структурно-картировочного бурения вынуждает с осторожностью отнестись к заключению об отсутствии на глубине локальной структуры в районе Таураге.

В 1957 г. конторой "Спецгеофизика" были выполнены работы МОВ и КМПВ в Калининградской обл. с целью поисков структур в нижнем палеозое и оценки глубины залегания кристаллического основания. В результате выполненных исследований была построена структурная карта по кровле соли верхней перми и структурная схема по поверхности фундамента.

Зимой 1957-58 гг. партией той же конторы выполнялись рекогносцировочно-площадные исследования МОВ на Бауской площади. В нижнем палеозое выявлена часть структуры, которая в последующее время была установлена ТЗКМПВ по поверхности допалеозойского фундамента.

В 1958-61 гг. контора "Спецгеофизика" покрыла всю территорию Прибалтики точечными зондированиями КМПВ (ТЗКМПВ). Этот метод, хотя и обладает пониженной точностью в определении параметров опорного преломляющего горизонта, но благодаря высокой производительности, позволил в короткий срок осветить в региональном плане структуру поверхности фундамента. В начале 1962 г. на основе обобщения материалов ТЗК МПВ тематической партией конторы № 41/61 была составлена карта рельефа фундамента в м-бе 1:500000, на которой были выделены (31 (!) структура вто-

рого порядка и 55 (!) локальных структур.

В 1959 г. на Кулдигской и Салдусской площадях были проведены также работы МОВ для уточнения структурных особенностей этих участков. На них были установлены перегибы опорного отражающего горизонта, приуроченного к осадкам ордовика. Кроме того, на Салдусской площади выявлено тектоническое нарушение осложняющее структуру. В 1959-60 гг. методом отраженных волн была изучена Гусевская структура в Калининградской обл. В 1961 г. проводились площадные работы МОВ в районе г.Правдинска Калининградской обл., которыми была освещена по горизонту, близкому к фундаменту, Дружбинская структура. В 1962 г. продолжалось изучение структуры к востоку от площади работ 1961 г.

В 1961-62 гг. продолжались детальные сейсморазведочные работы на Салдусской площади (Блиденских структурах) и Кулдигской структуре. Кроме геофизических исследований, направленных на поиски структур, перспективных на нефть, значительные объемы работ были задолжены на выявление структур, пригодных для организации подземного хранения газа.

В 1962 г. Научно-исследовательская морская геофизическая экспедиция (НИМГЭ) ВНИИГеофизики приступила к сейсморазведочным работам на акватории Балтийского моря. Они продолжаются и в настоящее время. Кроме того, на 1963 г. этой же экспедицией было запланировано проведение рекогносцировочной гравиметровой съемки в юго-восточной части Балтийского моря, в результате которой должна быть составлена карта аномалий силы тяжести с сечением изоаномал не реже чем через 4 миллигала.

Глава П. СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ РАЗРЕЗА

Территорию Прибалтики слагают сильно метаморфизованные и дислоцированные породы осадочного и магматического происхождения, образующие допалеозойский фундамент. На фундаменте с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегает мощный (более 2500 м) покров слабодислоцированных отложений палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

А. Породы допалеозойского фундамента

Породы фундамента на территории Прибалтики не обнажаются. Они выходят на поверхность на северном борту Финского залива в пределах обнаженной части Балтийского щита. Отсюда они погружаются на юг и покрываются чехлом осадочных образований, мощность которых меняется с севера на юг от 110 м на о-ве Прангли до более 2500 м. в районе г.Калининграда.

Вещественный состав фундамента и его внутреннее строение изучены слабо и неравномерно о чем можно судить по количеству и размещению скважин, вскрывших фундамент. На территории Прибалтики (S = 200 тыс.кв.км) породы фундамента вскрыты не более 50 скважинами, сосредоточенными, главным образом, на локальных участках (приложение 14).

Петрографическая характеристика пород фундамента и стратиграфия его разреза приводятся в основном по схеме Л.Н.Варданянцем[а] (18), дополненные автором, изучавшей

фундамент на отдельных участках - Ханья-Локновском, Инчукалнском, Бауском, Салдусском Пилтенском и др.

Фундамент вскрыт бурением на небольшую глубину обычно не более 25-30 м. Максимальная глубина вскрытия фундамента составляет 100 м в Пиже и 212,5 м в Блидене.

Породы фундамента на протяжении длительного геологического времени подвергались глубоким изменениям благодаря денудации, сильного метаморфизма и дислокаций утратив свой первоначальный состав и внешний облик.

В верхней части породы фундамента превращены в дресву или ожелезненную глинистую породу, в которой встречаются реликты измененных магматических осадочных пород. Они образуют кору выветривания, мощность которой варьирует в значительных пределах и точно не определена.

Породы фундамента объединяются в две большие группы: суперкрустальные и магматические.

I. Суперкрустальные породы (метаморфизованные осадочные и эффузивные породы) по петрографическим отличиям, интенсивности метаморфизма и степени дислокации расчленяются Л.Н.Варданянцем на четыре комплекса.

1. Комплекс гнейсов и гранито-гнейсов. Нижний архей.

2. Комплекс парагнейсов и парасланцев. Верхний архей.

3. Осадочно-метаморфический комплекс - Курской Магнитной аномалии. Нижний протерозой.

4. Комплекс неизмененных и слабо измененных осадочных пород. Верхний протерозой.

1. Комплекс гнейсов и гранитогнейсов
(архей)

На рассматриваемой территории породы данного комплекса наиболее широко развиты. Они являются, по-видимому, продуктом изменения осадочных и метаморфических пород.

В составе комплекса различаются биотитовые, биотито-амфиболовые, плагиоклазовые гнейсы и плагиоклазовые гранито-гнейсы. Реже встречаются гнейсы, содержащие гранаты (гранулиты) и амфиболиты.

Породы отличаются ясно выраженной гнейсовой структурой, иногда гранобластовой и сильной дислоцированностью. Они разбиты трещинами разного направления. Первоначальное их залегание нарушено - падают под углом от 20-30° до 90° и образуют мелкие складки разного характера (асимметричные, опрокинутые, сундучные и др.).

Простирание пород комплекса не выяснено.

2. Комплекс парагнейсов и парасланцев
(верхний архей)

Породы парагнейсового комплекса встречаются местами к югу от Финского залива до широты г.Ст.Русса (в р-не Инкви, Изборска и др.). К востоку от рассматриваемой территории известны в Гатчинском районе (101). Простирание пород на севере широтное, где они представляют (по Л.А.Варданянцу) северо-западное продолжение Волго-Уральского

парагнейсового структурно-фациального комплекса.

На юге они появляются в пределах Белорусской антеклизы (Концы, Белица, Смиловичи и др.), где встречаются чаще и образуют северо-западное продолжение Украинского массива.

В Польше (у с.Кринки на границе с Союзом) встречаются очковые гнейсы со значительным содержанием магнетита и силлиманита.

Среди пород комплекса наиболее типичными являются биотито-гранатовые, биотито-гранато-силлиманитовые гнейсы и сланцы, в которых иногда появляются кордиерит и ставролит. Встречаются также очковые гнейсы и милониты, гнейсы с графитом и хлоритом, магнетитовые и гиперстеновые сланцы, породы типа амфиболитов, а также обычные гнейсы.

Породы комплекса залегают обычно, как например, в Гатчинском районе, сильно дислоцированно с углами падения 50-90°. Они разбиты на отдельные мелкие блоки по трещинам различного направления.

3. Породы осадочно-метаморфического комплекса КМА (архей-средний протерозой)

Породы комплекса принадлежат сильно измененным осадочным образованиям, которые подверглись биотитизации, хлоритизации, серпентинизации, турмалинизации, ороговикованию, мраморитизации и др. вторичным изменениям.

В пределах территории Прибалтики бурением нигде не

вскрыты, но установлены по магнитным съемкам южнее Вильнюса, западнее Даугавы и в районе Риги в виде небольших участков вытянутых в северо-восточном, реже широтном направлениях.

4. Комплекс неизмененных и слабо измененных осадочных пород (верхний протерозой)

В состав комплекса Л.Н.Зарданяц относит слабо дислоцированные и слабо метаморфизованные терригенные отложения Оршанского разреза (оршанскую свиту) и сильно метаморфизованные (окварцованные и пирофилитизированные) породы овруча, с чем нельзя согласиться, так как они принадлежат к разновозрастным образованиям.

Породы оршанской свиты залегают почти горизонтально [illegible] и представлены красноцветными кварцево-полевошпатовыми песчаниками и сероцветными алевролитами с редкими прослоями песчаников с регенерированным кварцевым цементом, измененными в результате выветривания и возможно регионального метаморфизма.

Окварцевание и пирофилитизация овручских пород обусловлено, по-видимому, [illegible] контактовым и региональным метаморфизмом.

Вопрос о возрасте описанных пород является дискуссионным. Л.А.Зарданяц относит их вместе к протерозою, другие исследователи оршанскую свиту причисляют к палеозойской группе (рифею, синию, эокембрию, 17,18), овручские - к

допалеозой.

В Прибалтике породы оршанской свиты отсутствуют. Они известны на западном склоне Московской синеклизы в пределах Могилево-Оршанского прогиба и на восточном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы в р-ах Минска и Смиловичи).

На южном склоне Балтийского щита в р-не Ульясте встречены (при бурении) сильно метаморфизованные породы опручского типа (мокшинские кварцито-песчаники).

П. МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Магматические породы различного состава довольно широко распространены. Среди них различаются породы кислой и основной магмы.

1. Кислые породы

Из кислых интрузивных пород наиболее широко развиты различные граниты, которые отличаются по соотношению темноцветных минералов.

Лейкократовые граниты розовые и розово-красные состоят из микроклина (до 50-60%), кварца (до 35-40%), зеленого биотита и бесцветного мусковита. Они обладают аллотриоморфной мелко- и крупнозернистой структурой. Иногда встречаются разности с порфировыми выделениями микроклина.

Микроклиновые граниты распространены в Прибалтийской впадине (Пилтене, Паровее, Советске и др.), на южном склоне Балтийского щита (Нарва, Аавери, Таллин, Ранна, Пунгерия, Лаанаметса, Инчукалнс и др.) на Ханья-Ломоносской

структуре Белорусско-Мазурской антеклизы (Кривичи, Куренец и др.).

Светло-розовые пегматоидные граниты и пегматиты встречаются местами - на Ханья-Локновском поднятии и в Вяхме.

Меланократовые граниты обычно темно-серые, иногда почти черные мелкозернистые имеют существенно плагиоклазовый состав. Отличаются от лейкократовых гранитов меньшим содержанием полевых шпатов (плагиоклаза, ортоклаза) - до 30-35%, увеличением биотита - до 25-30% и рудных минералов - до 10%. Биотит буро-черный сильно железистый с биотитом встречается мусковит - 5%. Меланократовые граниты известны на южном склоне Балтийского щита (Таллин, Каагвере и др.) в Латвийской седловине и на склонах Белорусско-Мазурской антеклизы (Вильнюс, Друскеникай, Лида, Минск и др.). Кроме него в р-не г.Риги по геофизическим исследованиям установлено наличие гранитного массива (по отрицательной аномалии силы тяжести - Э.Б.Потиади, 1956).

Граниты моложе гнейсов и образовались, по-видимому, после нижнего протерозоя так как не несут на себе следов гнейсования.

Кроме гранитов встречаются гранитоподобные породы - по составу кварц-микроклиновые. Они залегают в виде тонких (1-1,5 см) прослоев реже небольших ксенолитов среди гранитов и основных пород, и имеют облик гнейсов. Образование их многие исследователи объясняют инъекцией гранитной магмы во вмещающую породу. Л.А.Варданянц приписывает им метасома-

тическую природу, основывая свои взгляды на отсутствие минералов контактового типа в контакте с вмещающими породами.

Породы переходные от гранита к сиениту – гранитоиды и сиениты обнаружены только в Друскининкае.

Таким образом, Л.А.Варданянц выделяет на Русской платформе два пояса крупных гранитных тел: Воронежско-Зимборгский и Волыно-Балтийский, имеющих северо-западное простирание. Между ними верхняя часть фундамента слагается из разнородных гнейсов, подвергшихся в различной степени метасоматической гранитизации.

2. Основные породы

Основные породы исследуемой территории довольно разнообразны и представлены габбро, габбро-норитом, анартозитом, лабродоритом и амфиболитом.

В результате метаморфизма и метасоматической гранитизации значительно изменился их первоначальный состав. Залегают основные породы обычно в виде даек и штоков удлиненной овальной формы. Большинство из них обладают повышенной магнитностью и поэтому отчетливо выявляются магнитными съемками. Исключение составляют породы группы анартозита-лабродорита, которые по магнитным свойствам мало отличаются от гранитов и поэтому не были обозначены на карте, составленной Л.А.Варданянцем.

Породы группы анортозита-лабродорита впервые в Прибалтике были вскрыты на Салдусской площади двумя скважинами - Стури и Блидене (51). Вскрытая мощность лабродорита составляет соответственно 21,8 м и 163,0 м.

Порода имеет синевато-серую ирризирующую окраску и состоит из хорошо образованных крупных идиоморфных кристаллов основного плагиоклаза (лабрадора и анортита) - до 80-85%, пироксена (до 10%) и мелких зерен рудного титаносодержащего минерала (до 5-10%).

В верхней части фундамента порода подвержена процессам вторичных изменений (серицитизации, хлоритизации, альбитизации и кальцитизации) и сильно трещиновата. Широко развиты вертикальные трещины, выполненные песчано-алевритовым и глинистым материалом.

Т.Л.Лапинская (51), сопоставляет лабрадориты Прибалтики с Украинскими, вскрытыми в карьерах г.Житомира и относит их к верхнему протерозою. Украинские лабрадориты образуют массивы значительных размеров 15 х 20 км; 22 х 30 км и т.д.

Можно предполагать, что интрузивное тело на Салдусской площади также имеет значительный размер.

Габбровые породы детально изучены на Ханья-Локновской структуре, где вскрыты многими скважинами (Вямейла, Выру, Локно, Черская, Паниковичи). В последнее время стали известны на Ипчукалнском поднятии (скв. 3р и 5р). Породы подверглись весьма глубоким изменениям и их первоначальный состав определяется, главным образом, по содержанию основных

плагиоклазов (до 50%), рудных минералов (15—20%), и по наличию апатита (до 1%) и псевдоморфоз хлорит-серпентиновых минералов и карбоната по темноцветным минералам (оливина и ромбическому пироксену) имеющим петельчатую структуру. Породы габбрового состава обычно окрашены в зеленый цвет различных оттенков.

На Ханья-Локновской структуре породы габбрового состава залегают среди гнейсов и гранито-гнейсов и приурочены к зонам разломов фундамента. На отдельных участках (Выру), как и в Гатчинском районе, породы габбрового состава обладают гнейсовым сложением. Это дает основание полагать, что интрузия основной магмы произошла до образования гнейсовой толщи - до нижнего архея или в нижнем архее.

Габбровые породы установлены в р-не Ихви. Здесь они залегают в толще гранитизированных биотитовых и биотитово-роговообманковых гнейсов. Отсутствие в них огнейсования и условия залегания показывают, что интрузия основной магмы произошла после образования гнейсовой толщи.

На склонах Белорусско-Мазурской антеклизы установлены основные и ультраосновные породы. Так, в Пренае под гнейсами вскрыты типичные габбро и диабазы. Типичные нориты встречены в р-не Сморгони, где они залегают в виде даек (до 1-2 м) среди гнейсов. Благодаря метасоматической гранитизации образовались чарнокиты. Совместно с норитами встречаются (в скв-ах Красное и Сморгонь) ультраосновные породы. Многие из них подверглись серпентинизации, отальковaнию, затем гранитизации, а также катаклазу. В результате обра-

зовалась слоистая и сильно трещиноватая порода.

В г.Пиж (Польша) вскрыты бурением породы близкие к габбро-норитам с большим содержанием магнетита.

Таким образом, отчетливо устанавливается, что в Прибалтике интрузии основной магмы происходили в разное время - в архее и протерозое.

Б. Стратиграфия и литология палеозойского осадочного покрова

В составе осадочного покрова Прибалтики принимают участие отложения палеозойской и мезозойской эр, третичного и четвертичного периодов. В отчете рассматриваются отложения палеозоя, с которыми связываются перспективы нефтегазоносности Прибалтики.

Стратиграфическая характеристика палеозойского разреза дается по унифицированной стратиграфической схеме (1951,110) и по схеме принятой на рабочем совещании по составлению литолого-фациальных карт до-девонских отложений Русской платформы (1961,10) с дополнениями и изменениями автора.( ).

Стратиграфическое положение и возрастная принадлежность некоторых горизонтов и комплексов отложений палеозойского разреза (валдайского комплекса, ижорских и тискрескких слоев, поркунского горизонта, кемерской и пярнуской свит и др.) в настоящее время является предметом широких дискуссий. Некоторые спорные вопросы освещаются в соответствующих местах раздела, где приводится фактический материал в дока-

Приложение № 1

СОПОСТАВЛЕНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ СХЕМ ДРЕВНИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ И ЗАПАДНЫХ РАЙОНОВ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

1950–1952 гг.	1951 г.	1952–1953 гг.	1954 г.	1955–1957 г.	1957 г.	1957–1958 гг.	1957–1958 гг.	1958 г.		1960 г., 1963 г.
Б.С. Соколов		Б.С. Соколов	Л.Б. Пааскиви, Л.А. Веселова	Е.П. Брунс	Б.С. Соколов	Л.Б. Пааскиви	Е.П. Брунс	Рабочая стратиграфическая схема ВНИГРИ		Л.Б. Пааскиви
Зап. Русской платформы	Унифицированная схема стратиграфии Русской платформы	С-З и З Русской платформы	С-З Русской платформы	Запад Русской платформы	С-З области	Некоторые районы северо-запада Русской платформы	Зап. районы Русской платформы	Советская Прибалтика	Ю-З Белоруссии и Волыни	С-З и З. Русской платформы
Cm_3 Пакерортские слои	Cm_3 Пакерортские слои	Cm_3 Пакерортские слои	O_1 Пакерортские слои	O_1 –	Cm_3 Пакерортские слои		O_1 Пакерортские слои	O_1 Пакерортский горизонт	–	Ордовик / нижн. O_1 Пакерортские слои
Cm_2 Ижорские	Cm_2 Ижорские (фукоидные слои)	Cm_2 Ижорские слои	Cm_{2+3} Ижорские слои	Cm_{2+3} Ижорские слои	Cm_2 Ижорские слои	Cm_{2+3} Ижорские слои	Cm_2 Ижорские слои	Cm_2 Горизонт Тискре	Ижорский горизонт	средн. Cm_2 Тискреская свита (Ижорские слои)
КЕМБРИЙ – Cm_1 НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; БАЛТИЙСКИЙ КОМПЛЕКС	Cm_1 НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; БАЛТИЙСКИЙ КОМПЛЕКС	НИЖНИЙ КЕМБРИЙ Cm_1; Балтийский комплекс	Cm_1 НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; БАЛТИЙСКИЙ КОМПЛЕКС	Cm_1 НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; БАЛТИЙСКИЙ КОМПЛЕКС	КЕМБРИЙ; НИЖНИЙ Cm_1; БАЛТИЙСКИЙ КОМПЛЕКС	Cm_1 НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; БАЛТИЙСКАЯ СВИТА (КОМПЛЕКС)	Cm_1 НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; БАЛТИЙСКИЙ КОМПЛЕКС	КЕМБРИЙ; НИЖНИЙ Cm_1; БАЛТИЙСКАЯ СЕРИЯ	БАЛТИЙСКАЯ СЕРИЯ	КЕМБРИЙ; НИЖНИЙ Cm_1; БАЛТИЙСКАЯ СВИТА
Эофитоновые слои	Эофитоновые слои	Эофитоновые слои	Эофитоновые слои	Эофитоновые слои	Эофитоновые слои	Эофитоновые песчаники	Эофитоновый горизонт	Эофитоновые песчаники	–	Эофитоновые песчаники
Слои "синей глины"	Слои "синей глины"	Слои "синей глины"	Слои "синей глины"	Слои "синей глины"	Слои "синей глины"	"Синие глины"	Горизонт "синих глин"	Синие глины	Синие глины	"Синие глины"
Надлямина-ритовые слои	Надлямина-ритовые слои	Надлямина-ритовые слои	Надлямина-ритовые слои	Надлямина-ритовые слои	Надлямина-ритовые слои	Надлямина-ритовые песчаники	Горизонт надлямина-ритовых песчаников	Надлямина-ритовые песчаники	Надлямина-ритовые песчаники	Надлямина-ритовые песчаники
						Песчаная толща				Песчаная толща
						Глинистая толща				Глинистая толща
						(=лямнарит. слои)				(=лямнаритовые слои)
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; ВЕНДСКИЙ (=ВАЛДАЙСКИЙ) КОМПЛЕКС (ВОЗМОЖНО, СИНИЙ)										
Лямнаритовые слои										
Гдовские слои										
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; ВАЛДАЙСКИЙ КОМПЛЕКС										
Лямнаритовые слои										
Гдовские слои										
ВАЛДАЙСКИЙ КОМПЛЕКС										
Лямнаритовые слои										
Гдовские слои										
СИНИЙ; НИЖНИЙ										
(=ВАЛДАЙСКИЙ) КОМПЛЕКС										
Лямнаритовые слои										
Гдовские слои										
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; ВАЛДАЙСКИЙ КОМПЛЕКС										
Верхневалдайский										
Нижневалдайский										
Верхневалдайский										
Глинистая толща										
Песчаная толща										
Алевролито-глинист. толща										
Песчано-конгломератовая толща										
= Гдовские слои										
Лямнаритовые слои										
Гдовские слои										
СИНИЙ (ЭОКЕМБРИЙ)										
ВЕРХНИЙ										
НИЖНИЙ										
КОМПЛЕКС ОРШИ										
ВАЛДАЙСКИЙ КОМПЛЕКС										
Гдовские слои										
Лямнаритовые слои										
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ										
НИЖНЯЯ ВАЛДАЙСКАЯ СВИТА (КОМПЛЕКС)										
Песчаная толща										
(=Гдовские слои)										
ВЕРХНЯЯ ВАЛДАЙСКАЯ СВИТА (КОМПЛЕКС)										
Глинистая толща										
(=лямнарит. слои)										
Песчаная толща										
Глинист. толща										
Песчаная толща										
НИЖНИЙ КЕМБРИЙ – СИНИЙ; ВАЛДАЙСКИЙ КОМПЛЕКС										
Нижневалдайские слои										
Верхневалдайские слои										
Нижневалдайский (=гдовский) горизонт										
Верхневалдайский (лямнаритовый) горизонт										
ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ										
ПОЛЕССКИЙ КОМПЛЕКС										
Пинская и Оршанская свиты										
ВОЛЫНСКИЙ КОМПЛЕКС										
Эффузивная толща										
Туфогенная толща										
Песчаники										
ВЕРХНИЙ ПРОТЕРОЗОЙ										
ПОЛЕССКИЙ КОМПЛЕКС										
Пинская и Оршанская свиты										
ВОЛЫНСКИЙ КОМПЛЕКС										
Эффузивная толща										
Туфогенная толща										
Базальтовый песчаник										
ПОЗДНИЙ ДОКЕМБРИЙ (=СИНИЙ–Sn = ЭОКЕМБРИЙ = РИФЕЙ)										
ВАЛДАЙСКАЯ СЕРИЯ										
Гдовская = нижневалдайская свита										
Лямнаритовая (Котлинская) = верхневалдайская свита										
ВОЛЫНО-ВАЛДАЙСКАЯ СЕРИЯ										
Лямнаритовая (=верхневалдайская свита										
Гдовская (=нижневалдайская) свита										
Волынский эффузивно-осадочн. комплекс										
БЕЛОРУССКАЯ (=ПОЛЕССКАЯ) СЕРИЯ										
Глин. сланцы и доломиты										
Оршанская свита (и ее аналоги)										
? Овручская серия										
СИНИЙ; ВЕРХНИЙ										
НИЖНИЙ Sn_1										
ВЕРХН. ВАЛДАЙСКАЯ СВ.										
НИЖН. ВАЛДАЙСКАЯ СВ.										
(=ГДОВСКИЕ СЛОИ)										
(=ЛЯМИНАРИТОВЫЕ СЛОИ)										
Песчаная толща										
Глинистая толща										
Песчаная толща										
Оршанская свита (=ее аналог пинская свита)										

Кл. ВНИГРИ Зак. 2428 Тир. 10

Чертила Н. Лобач
Корректировал Букалеенкар
Геолог Букалеенкар

зательство новейших точек зрения по тому или иному вопросу.

Поздний докембрий

(синий - Sn = эокембрий = рифей)

Валдайская серия

Отложения валдайской серии являются самыми древними в разрезе осадочного чехла Прибалтики. Они залегают между породами кристаллического фундамента и фаунистически охарактеризованными отложениями нижнего кембрия. На востоке и юго-востоке - в Крестцах и Орше (в Могилево-Валдайском прогибе) они подстилаются отложениями белорусской серии.

Возраст отложений валдайской серии запада и северо-запада Русской платформы, из-за отсутствия в них достоверных палеонтологических данных, кроме спор растений, определяется неоднозначно. По этому вопросу существуют самые различные взгляды (см.сопоставление стратиграфических схем - приложение N1), среди которых отмечается два принципиально различных направления. Б.С.Соколов, валдайскую серию Русской платформы сопоставляет с синием Китая и со спарагмитовой формацией (=эокембрием) Скандинавии (1952, 119; 1958, 120; 121, 1960). Выделение новой системы в палеозойской группе автор, аргументирует региональным перерывом и коренной перестройкой тектонического плана крупных регионов.

х/ До этого времени Б.С.Соколов (1951) придерживался мнения о нижнекембрийском возрасте валдайского комплекса отложений.

происшедших после валдайского осадочного цикла. Взгляды Б.С.Соколова широко опубликованы и легли в основу стратиграфических унифицированных схем (110).

Е.М.Люткевич (78) валдайскую серию так же относит к эокембрию, обосновывая свои воззрения региональными геологическими сопоставлениями. Разбирая вопросы стратиграфии Балтийской (Польско-Литовской) синеклизы Е.М.Люткевич (1962, 79) касается проблемных вопросов стратиграфии в широком аспекте. Им доказывается необходимость оставления валдайской серии в составе синийской системы. Валдайскую серию сопоставляет с верхним спарагмитом Скандинавии. Воззрения об эокембрийском (= синийском = рифейском) возрасте валдайского комплекса придерживается А.С.Махнач (1956, 81).

Синийский возраст валдайской серии отложений оспаривается многими исследователями. Е.П.Бруне на протяжении ряда лет (1949, 1955-1958, 14) отстаивает нижнекембрийский их возраст, усматривая постепенный переход отложений валдайской серии к балтийской (см. приложение 1).

Последней точки зрения придерживаются Г.Х.Дикенштейн (35) и А.Н.Гейсмар (33).

В проекте стратиграфической схемы доордовикских отложений Русской платформы, предложенной в 1962 г., волынская и валдайская серии объединяются в вендский комплекс. Вопрос о возрасте отложений оставлен открытым.

---

x/ Проект подлежит принятию в ноябре 1965 г.

Таблица сопоставления стратиграфических схем, прилагаемая к отчету (Приложение 1) и краткий обзор взглядов показывают, что определение возраста древних "немых" толщ продолжает оставаться спорным и при стратификации отложений предлагаются самые различные схемы.

Объективные данные относительно возраста древних "немых" отложений дают определения абсолютного возраста. Возраст валдайской серии по глаукониту определяется в 592-606 млн.лет (Г.Н.Казаков, И.И.Полевая, Г.Н.Мурина, 1960). Сердобская серия, сопоставляемая с белорусской серией оршанских песчаников Белоруссии, подстилающих валдайскую серию, имеют абсолютный возраст 732-753 млн. лет. Абсолютный возраст вышележащей балтийской серии, охарактеризованной нижнекембрийской фауной, определяется в 500-540 млн.лет. Абсолютный возраст отложений и наличие перерыва в осадконакоплении, наступившего после валдайского седиментационного цикла подтверждают необходимость выделения валдайской серии из состава кембрийской системы. Перерыв в осадконакоплении, как показали исследования автора отчета по материалам глубокого бурения на западе и северо-западе Русской платформы (96-101), фиксируется размывом пород регрессивной фазы осадочного цикла и появлением зоны каолинизированных глин ("кора выветривания") в верхней части разреза валдайской серии, подобной той, которая хорошо известна в кровле "синих глин". Эти зоны образовались во время поднятия области накопления осадков и сопутствующих ему процессов выветривания.

Валдайская серия подразделяется нами на две свиты: нижнюю и верхнюю валдайские свиты, отражающие самостоятельные осадочные циклы. Циклическое строение валдайской серии северо-запада Русской платформы доказано автором совместно с Л.А.Веселовой еще в 1954 г. (21) и получило признание среди широкого круга геологов, изучающих древние толщи.

В основу расчленения "немых" толщ нами положен анализ закономерности осадконакопления и комплекс других известных методов (литологический, минералого-петрографический, палеонтологический, геофизический), а также широкие сопоставления разрезов северо-запада и запада Русской платформы.

Разрез каждого циклического комплекса (= свиты) начинается грубообломочными породами (конгломератами, гравелитами, песчаниками), свойственными начальной (трансгрессивной) стадии цикла. В следующую стадию углубления области седиментации накапливаются тонкоотмученные осадки, представленные в разрезе преимущественно алевролитами и глинами. Заканчивается разрез обломочными породами - песчаниками и алевролитами, иногда с примесью гравия и гальки, отражающие обмеление бассейна. Симметричное строение осадочного цикла нередко нарушается размывом и уничтожением осадков регрессивной фазы цикла.

Выделение в составе валдайской серии двух свит (не слоев и не горизонтов) вполне согласуется с принципом подразделения "немых" толщ, в основу которого положен генетический

признак (124). Свита характеризует определенный этап геологического развития значительного участка земной коры. Границы свит приурочены к проявлениям тектонических движений, зафиксированным в характере разреза свит - полным уничтожением пород регрессивной фазы циклов, наличием зоны каолинизированных глин (= коры выветривания) и частичным размывом ее во время континентальных перерывов, наступивших после каждого седиментационного цикла

Нижняя валдайская свита
(= большей части гдовских слоев)

В состав свиты включены большая песчаная пачка и вышележащая глинистая (со следами каолинизации глин) гдовских слоев. Верхняя, песчаная пачка гдовских слоев, которую Б.П.Асаткин именовал "переходной толщей" к ламинаритовым, отнесена к верхней валдайской свите.

Отложения нижней валдайской свиты в Прибалтике нигде не обнажаются и доступны изучению только по разрезам глубоких скважин. Они выполняют неровности допалеозойского фундамента и развиты неповсеместно (Приложение N 2). Они представлены на всей территории Прибалтики мелководными фациями с резко меняющейся мощностью. Общее увеличение мощности происходит в восточном и юго-восточном направлениях до 100,0-150,0 м.

Нижняя валдайская свита подразделяется в общем виде на две толщи (или пачки): нижнюю песчаную, состоящую из грубообломочных пород - конгломератов, гравелитов, песчаников с подчиненными прослоями алевролитов и глин; верхнюю

глинистую, сложенную тонкослоистыми глинистыми и алевритовыми породами.

Характеристику отложений приводим отдельно для каждой крупной структурной зоны.

Южный склон Балтийского щита.

Наиболее детально валдайская серия изучена на крутом склоне щита - на Ханья-Локновском поднятии, на котором вскрыта 8-ю скважинами. Отложения охарактеризованы двумя типами разрезов, каждая из которых отражает различные фации.

Мелководные отложения (Локновский тип разреза) развиты к западу от Локновской скважины (1Р) и вскрыты скважинами - Локно (1Р), Краснодудово (5Р), Понкули (6Р), Выгу (66Р), Вямейла (49Р). Приводим сводную характеристику разреза.

П е с ч а н а я т о л щ а. Непосредственно на породах до-палеозойского фундамента обычно залегает мелкогалечный конгломерат, состоящий из угловатых обломков (до 1,5 см) гранита, гнейсов, полевых шпатов и кварца, сцементированных глиной с примесью гидроокислов и окислов железа.

Выше следуют не отсортированные и красноцветные разных оттенков кварцево-полевошпатовые и слюдистые песчаники, иногда гравелитовые (разм. 1-4 мм), содержащие неокатанные гальки (до 7 мм) кварца и полевого шпата. Цемент пород смешанный, состоящий из карбоната (сидерита и кальцита) и глины (гидрослюдисто-каолинитовой) контактного реже базального типа. Часто встречается железистый цемент облекания (железистая "рубашка") и кварцевый регенерационный. Породы обладают косой и волновой слоистостью, вой-

ственной мелководным прибрежным осадком.

Грубообломочные породы перемежаются с темноцветными обычно красновато-коричневыми, лиловато-красными реже зеленовато-серыми слюдистыми алевролитами с глинистым ожелезненным цементом. Алевролиты характеризуются микро- и тонкослоистым сложением с крупными чешуями слюды на поверхности наслоения.

Мощность отдельных разностей составляет 0,2-0,5 м до 2,0-4,0 м.

Заканчивается разрез песчаной толщи местами частой перемежаемостью песчаников и алевролитов с волновой и косой слоистостью, образующейся в мелководной зоне моря.

Глинистая толща состоит из темных красноцветных глинистых и слюдистых алевролитов с частыми тонкими (1-6 мм) прослоями красновато-коричневых, зеленоватo-серых и охристо-желтых глин гидрослюдисто-каолинитового состава.

Красноцветные алевролиты и глины заключают в себе прослои (до 5-6 мм) и небольшие линзочки зеленовато-серого алевролита и желтого сидерита. Последний присутствует так же совместно с пиритом в основной массе в качестве сингенетичной примеси.

Породы обладают микро- и тонкой слоистостью (ленточной) иногда прерывистого и линзовидного характера. Алевролиты участками обогащены слюдой и хлоритом, которые образуют тонкие (1-2 мм) косонаслоенные слойки, свойственные морским отложениям.

Завершается разрез глинистой толщи обычно пестрополосчатыми охристожелтыми прослоями (<1 мм - 3 мм) бурыми глинами

глинами со следами выветривания - каолинизацией гидрослюдистых глинистых минералов, хлоритизацией и гидротизацией биотита и др. Поверхности наслоения покрыты ожелезненными ламинаритовыми пленками (Вямейла 49Р, Поникули 6Р, Паниковичи - 1Р), местами сохранившими свой обычный коричневый цвет (Вямейла - скв.49Р).

Местами (Паниковичи - 1Р) разрез глинистой толщи заканчивается исключительно охристо-желтыми глинами микрослоистого сложения, состоящими из каолинизированных гидрослюдистых минералов, адсорбировавших гидроокислы железа.

Глубоководные отложения (черский тип разреза) развиты к востоку от Локно и наиболее типично представлены в районах Полухново (скв.4Р), Черском (скв. 2Р) и в Паниковичи (1Р).

Песчаная толща сложена гравелитами, неравнозернистыми песчаниками несколько лучше отсортированными и более светлой окраски - розовой, желтой и серой. Породы слабо сцементированы глиной (гидрослюдистой) и карбонатом (сидеритом и кальцитом). Сидерит образует обычно неправильные стяжения размером до 1-1,5 см. Светлоокрашенные породы в нижней части разреза перемежаются с буро-оливковыми и желтыми алевролитами и глинами. Песчаники постепенно вверх по разрезу сменяются зеленовато-серыми слюдистыми алевролитами и глинами гидрослюдистого состава. Такой же состав имеет цемент алевролитов.

Породам свойственна тонкая (1-3 мм до 1,5 см) нередко линзовидная и прерывистая слоистость. Слои иногда волнисто изогнуты. На поверхностях наслоения развиты чешуи

слюды и хлорит.

Глинистая толща состоит в основном из зеленовато-серых слюдистых глин гидрослюдистого состава с характерной тонкой (от 1 мм до 3 мм) ленточной слоистостью. Тонкая слоистость обусловлена послойным распределением кварцевого алевритового и слюдистого материала.

Мощность песчаной толщи на Ханья-Локновском поднятии меняется от 19,5 м (Краснодудово) до 61,0 м (Локно).

Мощность глинистой толщи составляет 3,0 м (Вямейла) - 15,0 м (Понкули).

К северу от Ханья-Локновского поднятия на пологом склоне Балтийского щита (на территории Эстонской ССР) валдайская серия представлена преимущественно мелководными песчаными отложениями. Это обстоятельство и отсутствие в нашем распоряжении разрезов достаточно охарактеризованных керном затрудняют расчленение разрезов. Большинство старых скважин, пробуренных на воду, пройдены без отбора керна и описаны схематично. Новые скважины находятся еще в обработке. Древние отложения детально изучены нами по разрезам скважин Ульястеского района (скв. №№ 80 и 81), по которым отчетливо выделяются обе свиты валдайской серии. Они хорошо коррелируются с разрезами Ханья-Локновского поднятия и Ленинградской области (приложение 11) и также хорошо увязываются с разрезами Силламяе и Вийвиконна, расчлененные нами ранее. Разрезы Ульястеского района, таким образом, являются эталонными для севера Прибалтики.

В районе Ульясте (скв.80) нижняя валдайская свита

выделена нами в интервале 205,75-245,3 м.

П е с ч а н а я т о л щ а. В основании свиты, непосредственно на сильно выветрелом лейкократовом граните залегает (мощн. 6,2 м) кварцево-полевошпатовый розово-серый гравелит с белым глинистым (каолинитовым) цементом с прослоями песчаника и буролилового алевролита. Выше отмечается чередование рыхлых кварцево-полевошпатовых неравнозернистых песчаников с глинистым (каолинитовым) цементом и красновато-коричневых и буро-лиловых слюдистых глин и глинистых алевролитов, реже зеленовато-серых.

Г л и н и с т а я т о л щ а представлена исключительно пестроцветными (красновато- и лиловокоричневыми с белыми, зеленовато-серыми и охристо-желтыми неправильными пятнами) прослоями зеленовато-серыми гидрослюдисто-каолинитовыми глинами. В верхней части разреза глины обогащены алевритовым материалом и в них обнаружены следы от корешков растений в виде ожелезненных карбонатных трубочек.

К северу и северо-западу от Ульясте (Силламяэ, Вийвиконна, Калавере, Нымме и др.) нижняя валдайская свита представлена мелководными отложениями.

<u>Песчаная толща</u> имеет более грубый состав и состоит из конгломератов, гравелитов, грубозернистых песчаников с подчиненными прослоями глинистых сильно слюдистых алевролитов. Окраска пород красноцветная различных оттенков, с прослоями и пятнами зеленовато-серого, серого и желтого цветов. В верхней части преобладают алевролиты, переходящие в глины вышележащей толщи.

В разрезе <u>глинистой толщи</u> (пачки) преобладают алев-

ритовые, реже тонкие глины красные с зеленовато-серыми полосками и пятнами, с тонкой ленточной слоистостью. Глины по простиранию замещаются алевролитами и песчаниками.

Местами базальная песчаная толща отсутствует (Локса и др.) и непосредственно на породах фундамента лежат глины.

Мощность песчаной толщи на южном склоне Балтийского щита изменяется резко - от 3,0 м (Силламяэ) до 35,0 м (Сесмусаар).

Мощность глинистой толщи составляет 24,0 м (Вийвиконна) - 33,25-44,0 м. (Ульясте-Вийвиконна). Общая мощность нижней валдайской свиты увеличивается на север от Ханья-Локновского поднятия до 61,5 м (Нарва) - 78,0 (Таллин).

В Латвийской седловине нижняя валдайская свита установлена в разрезах: Плявиняс, Акниете, Бауска, Крекенава, Укмерге и Паровее (см. приложение 2).

Мощность отложений постепенно увеличивается с западного склона к восточному склону седловины от 3,5-4,5 м (Паровея, Крекенава) до 112,0 м (Невель).

Наиболее полно свита представлена в Плявинасе, хотя имеет сильно сокращенную мощность.

Песчаная толща (пачка) в Плявинясе (1014,0-1025,8), мощностью в 11,8 м состоит из коричневато-красных грубозернистых песчаников (с гравием) и алевролитов кварцево-полевошпатовых слюдистых с глинистым (гидрослюдистым) поровым и контактным цементом.

Красновато-коричневые алевролиты перемежаются с тонкими прослоями (2-3 мм) зеленовато-серых алевролитов тонкослоистых и листоватых. На поверхностях наслоения широко раз-

вины чешуи слюды и хлорита.

Глинистая толща (= пачка) в Плявиняе (1005,0-1014,0м, мощн. 8,0 м) сложена аналогичными глинистыми алевролитами с глинистым (гидрослюдисто-каолинитовым) цементом. Глинистые минералы активно адсорбировали окислы и гидроокислы железа.

Нижняя валдайская свита в Плявиняе перекрывается отложениями верхней валдайской свиты.

На западном склоне Латвийской седловины или на восточном склоне Балтийской седловины (в Балуска, Паравее, Крекенаве и Пренае) нижняя валдайская свита представлена только песчаной толщей, в строении которой принимают участие кирпично-красные и серые кварцево-полевошпатовые песчаники, такого же цвета, но более темных оттенков сильно слюдистые и глинистые алевролиты. Песчаники обычно плохо отсортированы. Полевые шпаты и гидрослюдистые минералы значительно каолинизированы. Песчаная пачка перекрывается ихорскими (тиркескими) песчаниками. По-видимому, вышележащие отложения нижней валдайской свиты (глинистая толща) размыты.

На юго-западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы (Вильнюс, Таучяне, Илгай, Паверсекай, Барчай) нижняя валдайская свита имеет мощность 50,4 м (Илгай) - 93,6 м (Барчай) и несмотря на значительную мощность состоит из мелководных отложений. Наиболее полно она представлена в разрезе Вильнюсской скважины. Следует оговориться, что в состав нижней валдайской свиты мы включаем породы волынской серии, выделенной условно авторами отчета 1:200000 съемки листа N 35-XII (Вайтонис В, Плаупа А, Чибирайте А., Веножинскис В) в разрезах скважин Илгай, Барчай и Друцинай. Основанием

для выделения авторами волынской серии служили - сильная ожелезненность пород, преобладание в их составе кварца, наличие отчетливого контакта с вышележащими породами и выявление следов вулканической деятельности" в виде редких частиц метаморфических и магматических пород (? !). Изучением древних толщ Прибалтики, Ленинградской и Московской областей (21) доказано, что в разрезах нижней валдайской свиты также широко распространены ожелезненные гравелиты, песчаники и алевролиты в минеральном составе которых существенную роль играют полевые шпаты и кварц, соотношение которых различно - в одних разрезах преобладает кварц, в других полевые шпаты. Эти соотношения зависят от состава источника сноса и его удаленности от бассейна седиментации. Кроме кварца и полевого шпата часто встречаются, особенно в базальных слоях, обломки метаморфических и магматических пород. Последние являются продуктами разрушения соответствующего комплекса пород допалеозойского фундамента. Границы между различными пачками пород нижней валдайской свиты и даже между отдельными разностями нередко бывают резкие. Учитывая эти особенности, сопоставление разрезов и геологическую обстановку, рассматриваемые отложения относим к нижней валдайской свите. Таким образом, на юго-западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы п е с ч а н а я т о л щ а нижней валдайской свиты состоит из различно ожелезненных красноцветных, разного оттенка - розового, лилового иногда с серыми пятнами и полосками, гравелитов и неровнозернистых песчаников полевошпатово-кварцевого состава, местами с преобладанием полевых шпатов. В гравелитах нередко встреча-

ются обломки метаморфических и магматических пород. Сцементированы породы глиной (гидрослюдистой и частью каолинитовой) и карбонатом (кальцитом). В породах слабо выражена косая слоистость. Поверхности наслоения покрыты железистой корочкой и чешуями слюды (биотита) и хлорита. Грубообломочные породы местами (Вильнюс и др.) перемежаются с темно-красными ожелезненными и слюдистыми алевролитами микро- и тонкослоистыми.

Мощность толщи достигает 50,0 м.

Глинистая толща сложена буро-красными глинистыми алевролитами и глинами обычно слюдистыми, тонкослоистыми. В нижней части отличаются маломощные прослои (1-2 см) мелкозернистых кварцево-полевошпатовых песчаников.

Мощность толщи - более 17,0 м (Вильнюс).

В пределах Белорусско-Мазурской антеклизы нижняя валдайская свита, несмотря на большую мощность - до 151,75 м в Кривичах, состоит из мелководных отложений.

Нижняя песчаная толща состоит из аркозовых гравелитов, неравнозернистых песчаников иногда гравелитовых обычно бурокрасных реже розово-серых и желтых, иногда полосчатых и пятнистых от сочетания этих красок. В основании разреза в гравелитах и песчаниках встречаются крупные неокатанные обломки (до 1,5 см) полевого шпата, кварца и магматических пород - гранитов. Сцементированы породы слабо ожелезненной глиной (гидрослюдистой) и карбонатом (кальцитом). [illegible] Песчаники переслаиваются с ожелезненными коричневато-красными

глинистыми и слюдистыми алевролитами. Вверх по разрезу наблюдается закономерная смена грубого материала более тонким. На отдельных участках породы обогащены черными рудными минералами - магнетитом и ильменитом.

Породы обладают тонкой слоистостью линзовидного и прерывистого характера; иногда косонаслоены. Алевролиты характеризуются листоватой отдельностью, свойственной данным отложениям.

Мощность толщи колеблется в широких пределах - от 35,75 и до 141,6 м.

Глинистая толща (= пачка) на Белорусско-Мазурской антеклизе представлена частым чередованием глин и глинистых алевролитов, бурокрасных, коричневых охристожелтых и серых по составу гидрослюдистых и каолинитовых обычно ожелезненных и слюдистых.

В глинах отмечаются прослои (20 см) и линзочки розовосерых мелкозернистых песчаников.

Заканчивается разрез табачно-желтыми и желтыми каолинизированными глинами, образовавшимися в результате выветривания. Глины характеризуются тонкой ленточной слоистостью иногда слои прихотливо изогнуты.

Мощность глинистой толщи изменяется резко - от 6,15м до 41,0 м. Такое резкое изменение мощности, а участками полное отсутствие толщи объясняется ее размывом. В отдельных местах глинистые отложения замещаются по простиранию песчаными.

На восточных склонах Белорусско-Мазурской антеклизы и Латвийской седловины нижняя валдайская свита, сложена относительно более глубоководными отложениями, охарактеризован-

ными разрезами Орши, Городка и Невеля, сходными с Черским типом разреза Ханья-Локновского поднятия.

Здесь, в отличие от глубоководных отложений Ханья-Локновского поднятия, нижняя валдайская свита имеет большую мощность (более 110,0 м), обломочные породы лучше отсортированы; глины представлены уплотненными аргиллитовыми разностями, состоящими в основном из тонкочешуйчатых гидрослюдистых минералов; преобладает зеленовато-серая окраска пород в особенности глинистой толщи; широко распространены аутигенные - каолинит (в песчаной толще) сидерит и пирит; в глинистой толще появляется зеленый синтенетический глауконит, характеризующий накопление терригенных осадков в нормальном морском бассейне; породы обладают тонкой (ленточной) горизонтальной слоистостью (редко волновой и косой), образующейся в глубоководной зоне моря, где были относительно спокойные условия осаждения материала, наконец в породах широко развиты органические остатки - коричневые пленки типа ламинаритов, волокна (водоросли?) и споры растений (см. список в отчете Невельской опорной скважины, 21).

В Невельском районе нижняя валдайская свита залегает на гранито-гнейсах фундамента, а в районах Орши и Городка на метаморфизованных кварцевых песчаниках оршанской свиты белорусской серии. В основании разреза нижней валдайской свиты отмечается базальный слой (в Орше) осадочной брекчии, состоящей из угловатых обломков светло-серых и темно-розовых кварцитовидных песчаников и алевролитов оршанской свиты, и редких палек гранита, сцементированных глиной с примесью песчаного и алевритового материала. Граниты в гальках каолинизированы. Перекрываются породы нижней валдайской свиты от-

ложениями, верхней валдайской свиты.

В Балтийской синеклизе валдайская серия выделена автором впервые в районах Советска (45) и Пилтене (50). Основанием для этого служили минеральный состав пород, литологические особенности разреза и сопоставление с разрезами восточных районов Прибалтики и Ленинградской области, где эти отложения наиболее полно и широко развиты и лучше изучены.

В Советской скважине нижняя валдайская свита выделена в интервале 2086,0-2109,45 мощностью в 23,45 м. В нижней части разреза залегают слабосцементированные зеленовато-серые кварцевые гравелитовые песчаники с глинистым цементом. Они сменяются вверх по разрезу (до глубины 2104 м) белова-то-серыми мелкозернистыми кварцевыми песчаниками с глинистым, а в кровле с кварцевым регенерационным цементом. Песчаники косо- и прихотливо слоистые; в них наблюдаются тонкие прослои и линзы серой глины и алевролита (мощн. - 1-3 мм до 1 см).

Заканчивается разрез глинистыми алевролитами сильно ожелезненными и слюдистыми бурокрасными, прослоями серыми, зеленовато-серыми и темно-серыми с прихотливыми включениями и линзочками серой глины. В темно-серых алевролитах, обогащенных органическим илом, наблюдаются вертикальные и горизонтальные ходы червей, выполненные светлосерым алевритом и песчаным материалом.

В Пилтене валдайская серия выделена нами в интервале 1394,5-1356,75 м (мощн.42,25 м). Отложения данного интервала Е.М.Лоткевич (79) относит к нижнему кембрию. Выше-

лежащие отложения балтийской серии в Пилтене охарактеризованы типичной нижнекембрийской фауной - Volborthella tenuis Schm. и Hyolithellidae до глубины 1291,8 м, т.е. всего на [illegible],7 м выше кровли валдайской серии. В отложениях балтийской серии, кроме того, широко распространены сингенетичный глауконит и структуры "кракстен", характерные для балтийской серии Скандинавии и не типичные в валдайском комплексе отложений Прибалтики. Отложения валдайской серии отличаются отсутствием фауны, кроме ожелезненных органических пленок (типа ламинаритов) и совершенно иным минеральным составом пород - полевошпатово-кварцевым, внизу разреза полевошпатовым (аркозовым) с большим содержанием черных рудных минералов (ильменита, магнетита и гематита), наличием каолинизированных ленточных глин охристо-желтых с тончайшими буро-лиловыми полосками, типичных для валдайской серии восточных районов.

В валдайской серии Пилтенского разреза нами выделяются две свиты.

Нижняя валдайская свита (1319,0-1336,75 м, мощн. 17,75 м) - приложение 2. На породах допалеозойского фундамента залегает косослоистый пестроцветный кварцево-полевошпатовый с примесью слюды и хлорита гравелит с глинистым и каолинизированным участками с ожелезненным цементом. Пестроцветная окраска обусловлена перемежаемостью серого гравелита с кирпично-красным и буро-лиловым глинистым алевролитом. Мощность слойков - 2 мм - 1,5 см. Слои слабо изогнуты и падают в одну сторону под углом 20° (фотогр. обр. 881/1).

Выше отмечается чередование розово-серых гравелитов и неравнозернистых песчаников с рыхлыми белыми крупнозернистыми алевролитами (мелкозернистыми песчаниками) и с пестрополосчатыми (охристо-желтыми, буро-лиловыми реже зеленовато-серыми) глинистыми алевролитами и глинами. Цементом обломочных пород служит глина (гидрослюдисто-каолинитовая) и карбонат (кальцит и сидерит). Мощность глинистых прослоев составляет 5 мм - 4 см до 25-30 см. Реже встречаются более мощные (от 1,0- до 1,5 м) прослои таких же пестроцветных алевролитов и глин обычно слюдистых. Глинистый материал в них состоит из чешуйчатых минералов - гидрослюды и каолинита.

Глинистые породы характеризуются тонкой (< 1 мм - 2 мм) ленточной слоистостью прерывистого и линзовидного характера нередко косой. Косые серии слойков падают под углом 30-40° до 50° и срезаются серией горизонтальных слоев (фотогр. обр. 829/1) обломочные породы обладают косой слоистостью, свойственной речным потокам. Косые серии слойков, падающие под углом 30-50° реже 10-15°, срезаются горизонтальными слойками.

В алевролитах и глинах наблюдается постоянная примесь песчаных зерен и в них нередко заключены небольшие прослои (7 мм - 1 см) и линзы песчаника.

В верхней части разреза нижней валдайской свиты преобладают глинистые алевролиты и глины зеленовато-серые и охристо-желтые с тончайшими прослоями (0,03-0,2 см до 8-10 см) буролиловых глин.

Завершается разрез охристо-желтыми ожелезненными

каолинизированными глинами плотными с большим удельным весом. Им присуща, свойственная отложениям валдайского комплекса, тонкая (< 1 мм до 3 мм редко 1 см) ленточная слоистость. Поверхности наслоения усеяны чешуями слюды и ожелезненными органическими пленками- ляминариты.

Породы нижней валдайской свиты, как видно из описания разреза, отличаются слабой сортировкой обломочного материала. На отдельных участках отмечаются прослои гравелитов (на гл.1327,8 м и 1329,5 м) мощн. до 0,2 м, обогащенные черными рудными минералами (магнетитом, ильменитом и гематитом) и содержащие плоские гальки охристо-желтых глин. Границы с нижними слоями неровные со следами размыва. Кроме того, как глинистые, так и псаммитовые породы обладают косой слоистостью свойственной текучим водам (речным потокам).

Верхняя валдайская свита

(= верхней части разреза гдовских слоев, ляминаритовым слоям и нижней части надляминаритовых песчаников)

Область распространения отложений верхней валдайской свиты на территории Прибалтики несколько сокращается по сравнению с областью распространения отложений нижней валдайской свиты (приложение 2).

Мощность отложений постепенно нарастает в восточном и юго-восточном направлениях-до 160 м на восточном склоне

Латвийской седловины.

Породы верхней валдайской свиты залегают со следами размыва и перерыва на отложениях нижней валдайской свиты - либо на глинах каолинизированной зоны, либо на песчаниках более древних слоев разреза.

Верхняя валдайская свита подразделяется на три различные литологические толщи.

1. Нижняя песчаная толща (= пачка) отвечает "переходной зоне" от ледовских слоев к ляминаритовым в понимании Б.П.Асаткина (8,9).

. Глинистая толща соответствует ляминаритовым слоям.

3. Верхняя песчаная толща (= пачка) состоит из терригенных пород регрессивной фазы верхнего валдайского цикла, залегающих над типичными ляминаритовыми глинами и тесно с ними связанными.

Часто, в результате размыва пород регрессивной фазы цикла, разрез верхней валдайской свиты заканчивается зоной каолинизированных желтых и белых глин, содержащих оолиты сидерита и карбонатные "журавчики" (следы корешков растений).

На <u>южном склоне Балтийского щита</u> разрез свиты наиболее детально изучен на Ханья-Локновском поднятии, где развиты мелководные и относительно глубоководные фации.

Глубоководные фации на Ханья-Локновском поднятии распространены в восточной его части и охарактеризованы наиболее типично в Черской и Полухновской скважинах.

Нижняя песчаная толща состоит из желтовато-серых и серых неравнозернистых (грубо и мелкозернистых) песчаников с подчиненными прослоями

серых алевролитов и зеленовато-серых глин. Песчаники обычно слабо сцементированы каолинитово-гидрослюдистой глиной или кальцитом с примесью сидерита. Глинистый цемент алевролитов и глин состоят из чешуйчатых гидрослюдистых минералов и каолинита. Породы обладают тонкой слоистостью линзовидного и волнового характера.

Мощность песчаной толщи увеличивается с запада на восток от 2 м (Полухново) до 7 м (Черская).

Глинистая толща (= ляминаритовые слои) состоит из голубовато-серых и коричневато-серых тонких местами алевритистых глин с редкими прослоями (3-5 мм до 1,5 см) серых мелкозернистых песчаников и алевролитов. Глины по составу гидрослюдистые, обладают тонкой (ленточной) слоистостью, свойственной ляминаритовым глинам. Слои имеют линзовидный и прерывистый характер, иногда прихотливо изогнутые. Слоистость обусловлена параллельной ориентировкой чешуйчатых минералов, наличием прослоев (< 1 мм до 1-3 мм) и линзочек серого алеврита, желто-коричневого сидерита. Последний встречается также в виде желваков размером от 1-1,5 см до 3 см. Поверхности наслоения покрыты чешуями слюды (мусковита) и коричневыми органическими пленками - ляминаритами, нередко замещенными пиритом и сидеритом. Песчаники имеют кварцево-полевошпатовый состав, сцементированы глинистым, местами карбонатным (кальцитовым и сидеритовым) цементом; обладают тонкой горизонтальной и прерывистой слоистостью.

Заканчивается разрез глинами с частыми прослоями песчаников и алевролитов, отражающих регрессивную фазу цикла.

Мощность глинистой толщи так же возрастает в восточ-

ном направлении от 32 м (Полухново) до 45 м (Черская).

Мелководные отложения на Ханья-Локновском поднятии развиты в западной его части, где представлены в разрезах Локно (1Р), Краснодудово (5Р), Понкули (6-Р), Вяру (66-Р), Вямейла (49Р) и Паниковичи (1Р).

Нижняя песчаная толща (= пачка) сложена кварцево-полевошпатовыми неравнозернистыми сероцветными и реже красноцветными песчаниками с глинистым (гидрослюдисто-каолинитовым) цементом.

Песчаники чередуются с серыми кварцево-полевошпатовыми алевролитами и зеленовато-серыми гидрослюдисто-каолинитовыми глинами. В алевролитах наблюдается примесь грубого песчаного материала. Глинам свойственна тонкая слоистость за счет чередования с прослоями (1 мм до 2-3 мм) серого алевролита, желтого сидерита и коричневых ламинаритовых пленок - (*Laminarites antiquissimus Eichw.*)

Местами (Вямейла - 49Р) разрез песчаной толщи начинается с базального пестроцветного (зеленовато-серого с буро-красными разводами) алевролита с примесью угловатых обломков (от 2-3 мм до 7-9 мм) кварца и полевого шпата, и с гнездами линзами и прослоями (2 мм до 1 см) розово-серого крупнозернистого песчаника. Породы имеют косослоистое и линзовидное сложение со знаками ряби на поверхности наслоения, свойственной прибрежной зоне моря.

Мощность пачки составляет 3 м - 7,5 м (Вямейла-Краснодудово).

Разрез глинистой толщи (= ламинаритовым глинам) на западе Ханья-Локновского поднятия начинается с сероцветных и коричневато-серых ленточно-слоистых алевритистых глин гид-

рослюдисто-каолинитового состава. Глины чередуются с тонкими (1-8 мм до 5-15 мм) прослоями (иногда прерывистыми) и линзочками серого алеврита и желтого сидерита.

На поверхностях наслоения обычно отмечаются чешуйки слюды и коричневые органические остатки - *Laminarites antiquissimus Eichw.*

Выше следует зона каолинизированных глин, мощностью в 3-4 м. Она состоит из тонких прослоев (<1 мм до 5-7 мм реже до 1 см) охристо-желтых и буролиловых каолинитовых (с гидрослюдой) глин, обычно алевритистых и ожелезненных. Алевритовая примесь в глинах состоит из сильно выветрелых полевых шпатов и слюд и продуктов их разложения. Из аутигенных минералов встречается пирит, обрывки оолитов сидерита, нередко с каемкой окислов и гидроокислов железа. Алевритовый материал распределен неравномерно в виде линзочек и тонких прослоев. Глины обладают тонкой ленточной слоистостью, свойственной ламинаритовым глинам. Для каолинизированной зоны характерно наличие на поверхностях наслоения железистых "корочек", образовавшихся на месте разложившихся органических остатков - ламинаритов, и желваков сидерита прихотливой формы - "журавчики" (следы от корешков растений).

Каолинизированная зона венчается белой иногда розовато- и серовато-белой каолинитовой глиной (мощн. 0,4 м) с характерной ленточной слоистостью (<1 мм до 2-3 мм). Часто встречаются ржаво-коричневые ожелезненные пленки, которые образовались на месте разложившихся органических остатков - ламинаритов.

Местами (Ямейяха - 49-Р) разрез глинистой толщи представлен исключительно пестроцветными и белыми каолинизиро-

ванными глинами ленточного сложения.

Мощность глинистой толщи возрастает с запада на восток от 4,5 м до 34,75 м (Вямейла-Краснодудово).

В е р х н я я п е с ч а н а я п а ч к а (регрессивная) на Ханья-Локновском поднятии сохранилась от размыва в р-не Паниковичи, где вскрыта в интервале 557,3-566,5 м мощностью в 9,2 м (приложение 11). Состоит пачка из серых и белых песчаников и алевролитов с подчиненными прослоями глин. Заканчивается разрез пачки пестрополосчатыми - буролиловыми, охристожелтыми и белыми каолинизированными ленточнослоистыми глинами. В глинах широко развиты ожелезненные органические пленки, оолиты (до 1,5 мм) и желваки карбоната (сидерита и кальцита) иногда прихотливой формы - "журавчики" (следы от корешков растений).

Общая мощность свиты на Ханья-Локновском поднятии возрастает с запада на восток от 7,5 м до 52,0 м (приложение 3)

К северу от Ханья-Локновского поднятия на <u>пологом склоне Балтийского щита</u> развиты малководные преимущественно песчаные отложения верхней валдайской свиты. Границы свиты и отдельных пачек местами проведены условно из-за отсутствия надежного фактического материала. Сравнительно четко расчленяются разрезы Осмусаар, Кохтла-Ярве, Силламяэ, Вийвиковна, Ахтме-Пуруа, Локса, Таллин и др.

Мощность отложений постепенно нарастает в восточном и юго-западном направлениях до 190,0 м за пределами Прибалтики и до 20,0 м на острове Саaремаа (Кингисепп) (приложение 3).

В западной части склона п е с ч а н а я т о л щ а

(= пачка) сложена преимущественно плохосортированными кварцево-полевошпатовыми песчаниками (с примесью гравия и галек) розового и красного цветов различных оттенков. Песчаники перемежаются с розово-серыми и буровато-коричневыми песчанистыми алевролитами и глинами.

Мощность песчаной толщи меняется от 2,5 м до 29,0 м (Ахтме-Пуруа - Силламяэ).

Глинистая толща (= ламинаритовые глины) состоит в западной части склона из зеленовато-серых и буро-коричневых алевритистых глин с небольшими по частыми прослоями песчаников. Глины обладают характерной ленточной слоистостью с чешуями слюды на поверхностях наслоения и органическими остатками - *Laminarites antiquissimus Eichw.*

Толща достигает мощности в 40,0 м (Вийвиконна).

В восточной части склона Балтийского щита отложения верхней валдайской свиты имеют относительно более глубоководный характер. Детально они изучены и впервые выделены нами в разрезе Ульястеской скважине в интервале 165,7-205,7 м, мощностью в 40,0 м. Отложения данного интервала Е.М.Лютневич относит к нижнему кембрию ( ). Однако свита представлена отложениями типичными для валдайской серии с характерными для нее признаками - ленточной слоистостью глинистых пород, кварцево-полевошпатовым составом обломочных пород, широким распространением сидерита в виде прослоев (1-5 мм) и желваков, большим содержанием коричневых ламинаритовых пленок.

Песчаная пачка в Ульясте, мощн. 1,5 м, начинается с сероцветного гравелитового песчаника с крупными

(1,5-3 см) неокатанными гальками кварца и кварцитов, залегающего на породах нижней валдайской свиты. Выше залегают зеленовато-серые и буролиловые алевролиты с частыми прослоями (до 10 см) гравелитовых песчаников и каолинитово-гидрослюдистых глин.

Алевролиты обладают косой слоистостью волнового характера.

Глинистая толща сложена ленточнослоистыми глинами с подчиненными прослоями алевролитов. В нижней половине разреза преобладают зеленовато-серые и коричневато-серые глины с прослоями (1-5 мм) и желваками сидерита, и с прослоями (1-3 мм) серого алеврита. В верхней половине разреза преобладают пестро-полосчатые (охристо-желтые и буролиловые), а в кровле белые каолинитовые глины ленточнослоистые (< 1 мм - 5 мм) прерывистого и линзовидного характера.

К кровле глинистой толщи приурочены карбонатные "кораВчики", образовавшиеся на месте из корешков растений.

Мощность глинистой толщи - 22,15 м.

Верхняя песчаная толща (регрессивная) в Ильясте представлена чередованием пестрополосчатых (охристо-желтых/ буролиловых, реже серых/ слюдистых, глинистых алевролитов и слюдистых алевритовых глин с прослоями (до 3 см) светло-окрашенных серых, желтых и розовых кварцево-полевошпатовых песчаников. Породы характеризуются тонкой (ленточной) слоистостью (< 1 мм - 3 мм) и листоватой отдельностью, нередко косослоисты.

Мощность толщи составляет 16,5 м.

В глинах верхневалдайской свиты во всех ее пачках широко распространены коричневые органические остатки - *Laminarites antiquissimus Eichw.* местами замещенные окислами и гидроокислами железа.

<u>В Латвийской седловине</u> верхняя валдайская свита изучена слабо. Она вскрыта в Укмерге, Плявинясе и др., где имеет резко сокращенную мощность и представлена мелководными осадками. В Плявинасе свита выделена автором впервые в 1954 г. после пересмотра фактического материала и на основании сопоставления с разрезами Ханья-Локновского поднятия.

Нижняя песчаная пачка в Плявинясе, мощн. в 12 м сложена песками и песчаниками мелко- и среднезернистыми кварцево-полевошпатовыми с глинистым цементом. Песчаники и пески переслаиваются с глинистыми алевролитами. В основании пачки на породах нижней валдайской свиты залегает базальный конгломерат.

Глинистая пачка мощностью в 4,4 м состоит из синевато-серых плотных тонкослоистых глин.

В Укмерге верхняя валдайская свита выделена сугубо условно. Здесь она сложена неотсортированными песчано-алевритовыми породами с прослоями глинистых алевролитов и глин.

Общая мощность верхней валдайской свиты в Латвийской седловине возрастает на восток и юго-восток.

На <u>Белорусско-Мазурской антеклизе</u> верхняя валдайская свита характеризуется резким изменением мощности и представлена мелководными отложениями несмотря на их большую мощность (приложение 3).

Мощность свиты изменяется от 44,3 м (Красное) до 155,65 м (Кривичи).

Свита вскрыта многими скважинами (приложение 1). Наиболее полно она освещена разрезами в Сморгони, Куренце, Кривичах и Вильнюсе, имеющими сходное строение.

Нижняя песчаная толща состоит из грубообломочных пород: слабо сцементированных гравелитов, гравелитовых песчаников кварцево-полевошпатового состава с ожелезненным глинистым и карбонатным (сидеритовым и кальцитовым) цементом. Породы обычно окрашены в розово-серые и бурокрасные цвета и косослоисты. Отдельные прослои обогащены черными рудными минералами. Грубообломочные породы переслаиваются с тонкослоистыми глинистыми алевролитами бурокрасного цвета (мощн. 1,3-1,5 м). Вверх по разрезу сортировка материала улучшается и грубообломочные породы сменяются мелкозернистыми песчаниками и алевролитами. Песчаники розово-серые - такого же состава, слабо сцементированы. Алевролиты глинистые тонкослоистые темноцветные - коричневые, бурокрасные реже серые. На поверхностях наслоения широко распространены чешуи слюд и пирит.

Мощность песчаной толщи изменяется от 2,0 м до 96,5м.

На западном склоне антеклизы песчаная толща имеет более грубый состав (по данным Вильнюсской скважины). Непосредственно на отложениях нижней валдайской свиты залегает конгломерат, состоящий из угловатых обломков кварца, полевого шпата и каолинизированной глинистой породы. Последние принадлежат переотложенным обломкам пород каолинизированной зоны нижней валдайской свиты. Выше отмечается чередование гравелитов, грубозернистых песчаников серых, розово-серых и буровато-серых с глинистым и карбонатным (сидеритовым) цементом иногда баритовым и гипсовым. Грубые породы пересла-

иваются с бурокрасными глинистыми и слюдистыми алевролитами. В верхней части разреза преобладают алевролиты и глины с маломощными прослоями розово-серых и буровато-серых песчаников (мощн. 20-30 см). Обломочные породы имеют кварцево-полевошпатовый состав косо- и волнистослоистое сложение на поверхностях наслоения глинистых пород встречаются коричневые органические пленки - ламинариты.

Глинистая толща на Белорусско-Мазурской антеклизе сложена гидрослюдисто-каолинитовыми глинами тонкими, местами алевритистыми зеленовато-серыми, в средней части коричневато-серыми, буро-желтыми и прослоями почти черными. Глины обладают ленточной слоистостью, свойственной ламинаритовым глинам. Нередко наблюдается характерная косая, деформированная слоистость и складки подводного оползания (Кривичи, Орша, Сморгонь и др.).

Значительные изменения состава и строения глинистой толщи отмечаются в Сморгони, где по данным А.С.Махнач (81) глины замещаются алевролитами, увеличивается количество песчаных прослоев, породы становятся более красноцветными. Так же широко развиты гнезда сидерита, скопления пирита и пиритизированные пленки ламинаритов. Слоистость пород, косая и прихотливая; поверхности наслоения бугорчатые.

В Смиловичах глинистая толща сложена в основном глинистыми алевролитами, реже глинами зеленовато-серыми, иногда красными с прослоями и линзами мелкозернистых песчаников.

Заканчивается разрез глинистой толщи местами, там

где отсутствует регрессивная толща верхней валдайской свиты (в Подомках и Видзы), табачно-желтыми и буровато-желтыми в тонких прослоях бурокрасными и серыми каолинизированными глинами. Эта часть разреза соответствует зоне каолинизированных глин, установленных автором в других районах северо-запада Русской платформы.

Мощность глинистой толщи возрастает в северо-восточном и восточном направлениях от 88,5 м до 129,0 м (Вильнюс-Орша).

Верхняя песчаная толща (регрессивная) констатирована в разрезах Сморгони, Кривичах и Куренце. В нижней части разреза (мощн. 9,8 м) преобладают кварцево-полевошпатовые гравелиты, грубо-зернистые песчаники с гравием (3-4 мм) слабо сцементированные глинистым (гидрослюдисто-каолинитовым) или карбонатным (сидеритовым) цементом. Грубообломочные породы перемежаются с серыми алевролитами и глинами тонкогоризонтально-слоистыми. Средняя часть разреза толщи (мощн 8 м) сложена голубовато-серыми и темно-серыми тонкослоистыми глинами с линзочками желтого сидерита и коричневыми ламинаритовыми пленками.
Завершается разрез толщи (мощн. 7,25 м) зеленовато-серыми алевролитами незаметно переходящими в алевритовые глины. Любопытно, что в верхней части разреза в алевролитах широко распространены оолиты сидерита как и на Ханья-Локновском поднятии (в Паниковичах).

Породы обладают тонкой горизонтальной и линзовидной слоистостью, иногда прихотливой со следами оползания.

Мощность толщи изменяется от 21,1 м до 30,4 м (Сморгонь-Куренец).

На восточных склонах Белорусско-Мазурской антеклизы и Латвийской седловины развиты более глубоководные отложения верхнего валдайского седиментационного цикла. Они детально охарактеризованы разрезом Невельской опорной скважины (21).

Песчаная толща (мощн. 30,5 м) состоит из светлоокрашенных - зеленовато-серых и серых полевошпато-во-кварцевых песчаников, алевролитов и каолинитово-гидрослюдистых глин, содержащих неравномерную примесь гравия. Породы обладают тонкой (ленточной) слоистостью линзовидного и прерывистого характера с чешуями слюды (биотита, мусковита) и хлорита на поверхности наслоения. Иногда слои слабо изогнуты. Цементом песчаников служит карбонат (сидерит), участками глина гидрослюдистого состава. Из аутигенных минералов, кроме сидерита, широко распространен пирит. В глинистых породах из органических остатков встречаются споры растений.

В строении глинистой толщи принимают участие серые и зеленовато-серые преимущественно тонкодисперсные и значительно уплотненные (аргиллитоподобные) глины каолинитово-гидрослюдистого состава. В нижней части разреза глины перемежаются с прослоями алевролитов (до 2 см). В верхней части разреза в зеленовато-серых глинах появляются красновато-коричневые пятна и глины обогащены алевритовым материалом, отражающим регрессивный характер цикла. Глины характеризуются тонкой (ленточной) обычно горизонтальной слоистостью. Иногда слои слабо изогнуты. В глинах отмечаются небольшие прослои (< 1 мм - 5 мм до 2 см) и линзочки серого алевролита, и желтого сидерита. Широко распространены коричневые ламинаритовые пленки.

Мощность толщи - 132,0 м.

В отложениях верхней валдайской свиты Невельского разреза из аутигенных образований часто встречаются каолинит, пирит и сидерит. Пирит встречается в виде рассеянных зерен, шаровидных стяжений и приурочен к нитевидным органическим остаткам (водорослям), замещая разложившееся органическое вещество. Сидерит в виде сферолитов и призматических кристаллов рассеян в основной массе и часто образует тонкие (<1 мм - 3 см) буро-желтые прослои и желваки. В верхней части глинистой толщи появляется глауконит. Наличие отмеченных аутигенных минералов и широкое распространение органического вещества (спор и ляминаритов) указывают на резко восстановительный характер, существовавший в морской среде в стадию диагенеза осадка

<u>В Балтийской синеклизе</u> верхняя валдайская свита известна в разрезе Вилтенской скважины, где автором впервые выделена в интервале 1294,5-1319,0 м мощностью в 24,5 м. Отложения данного интервала Е.М.Лютквич относит к балтийской серии нижнего кембрия (79). Разрез свиты отличается значительной песчанистостью. В ее составе принимают участие полевошпатово-кварцевые мелкозернистые песчаники и гравелиты. Породы обладают косой слоистостью, свойственной отложениям речных потоков. Серии косых слойков, падающих в одну сторону под углом 20-50°, срезаются горизонтальными слойками. В песчаниках по всему разрезу спорадически встречаются крупные окатанные зерна кварца, линзообразные включения и комочки зеленовато-серых глинистых алевролитов. Местами песчаники обогащены в виде прослоев и скоплений черными рудными минералами (ильменита, лейкоксена, гидроокислов

железа). Алевролиты участками переслаиваются с песчаниками (мощн. от 5 мм до 20 см). Они характеризуются тонкой прерывистой и линзовидной слоистостью. В основании разреза с резким размывом на породах нижней валдайской свиты, залегает гравелитовый песчаник, содержащий обломки (до 3 см) охристожелтого ленточно-слоистого глинистого алевролита, принадлежащих размытым и переотложенным глинистым каолинизированным породам нижней валдайской свиты.

На острове Сааремаа в районе Кингисеппа отложения верхней валдайской свиты выделены условно.

Рассмотрев литолого-стратиграфическую характеристику разреза валдайской серии остановимся на некоторых ее особенностях.

В минеральном составе пород намечаются некоторые закономерности в распределении породообразующих и акцессорных минералов по разрезу.х/ Основными породообразующими минералами обломочных пород нижней валдайской свиты являются кварц и полевые шпаты, в основном микроклин, реже встречаются ортоклазы и плагиоклазы. Причем полевые шпаты преобладают над кварцем, обуславливая аркозовый состав пород. Содержание полевых шпатов составляет местами более 90%. Но имеются разрезы где соотношение полевых шпатов и кварца составляет примерно 1:1. Иногда в составе породообразующих минералов преобладает кварц над полевыми шпатами (Пилтене, Невель, Городок и др.), содержание которого колеблется в пределах

х/ Минералогический состав пород валдайской серии показан в отчете о результатах обработки материалов Невельской опорной скважины ( ).

50%-65%. Различие в минеральном составе пород зависит от состава источника сноса, его отдаленности, условий переноса и формирования осадков. В строении пород аркозового состава принимают участие продукты разрушения магматических и метаморфических пород богатых полевыми шпатами. Ближайшими источниками сноса обломочного материала были Балтийский щит, Белорусско-Мазурская антеклиза и другие мелкие местные поднятия допалеозойского фундамента. На состав пород с преобладанием кварца влияли метаморфические породы магматического и осадочного происхождения богатые кварцем - например кварцито-песчаники оршанской свиты и др. Состав пород валдайской серии Пилтенского разреза обусловлен переработкой и переносом рекой обломочного материала с континента-Балтийского щита. При длительной транспортировки обломочного материала сохранились такие устойчивые минералы как кварц, циркон и др.

Вверх по разрезу содержание полевого шпата закономерно уменьшается и соответственно увеличивается количество кварца и породы верхней валдайской свиты характеризуются кварцевым составом, но с примесью полевых шпатов. Уменьшение содержания полевых шпатов связано с усилением процессов их разрушения и каолинизации, как в области сноса, так и в области накопления осадков, где происходила, по-видимому, интенсивная переработка обломочного материала.

Для пород валдайской серии руководящими минералами тяжелой фракции служат циркон (3,5-20,6%) и черные рудные минералы (до 90-100%) - ильменит, водные и безводные окислы железа. Спорадически встречаются гранат, рутил, турмалин, амфибол и др. Характерными минералами легкой фракции являются слюды - биотит (0,5-8,0%), мусковит и хлорит (3-5%).

Из аутигенных минералов типичными для валдайской серии являются - с и д е р и т, постоянно присутствующий в породах в виде прослоев и желваков и п и р и т, часто замещающий разложившиеся органические остатки. Участками содержание пирита доходит до 51,7-96,5% (Паниковичи), указывающее на резко восстановительные условия осадконакопления. В глубоководных отложениях появляется глауконит (Невель) характеризующий нормальные морские условия накопления терригенных осадков. Аутигенный каолинит является характерным минералом мелководных отложений и особенно он каолинизированных глин, которыми завершается разрез каждой свиты.

Глинистые породы состоят из чешуйчатых глинистых минералов - каолинита и гидрослюды, причем там где распространены красноцветные и желто-цветные породы преобладает в составе каолинит; сероцветные породы сложены в основном гидрослюдами.

Мелководные фации валдайской серии в Прибалтике характеризуются грубым составом осадков, косой линзовидной иногда прихотливой слоистостью, свойственной прибрежным и неглубоким зонам моря, красноцветной окраской пород и вторичными изменениями минералов.

Красноцветная окраска пород нижней и верхней валдай-

ской свит обусловлена обильным содержанием окислов и гидроокислов железа, образовавшихся в среде с избыточным содержанием кислорода, чешуи глинистых минералов служили активными адсорбентами железистых соединений. Сероцветная окраска пород зеленоватых оттенков, перемежающаяся с красноцветными, образовалась в восстановительной среде в моменты погружения области седиментации ниже окислительно-восстановительного раздела.

Вторичные изменения минералов широко отмечаются каолинизацией полевых шпатов и гидрослюдистых глинистых минералов, разложением слюд (биотита и др.) с выделением окислов и гидроокислов железа, регенерацией полевых шпатов и кварца. Наиболее глубокие вторичные изменения минералов произошли в периоды поднятия области накопления осадков до наступления наземных условий и перерывов в осадконакоплении. Эти условия сказались в размыве, местами в уничтожении пород регрессивной фазы циклов и в появлении зон каолинизированных глин. Глины этой зоны являются продуктом глубокого химического подводного (?) и неземного выветривания, происходящего на месте, о чем свидетельствуют сохранение текстурных особенностей (ленточной слоистости), наличие ожелезненных органических пленок (ляминаритов), свойственных отложениям валдайской серии, и, наконец, стадийное изменение глинистых минералов. Исследованиями под микроскопом устанавливается постепенный стадийный переход гидрослюд в каолинит (чешуйчатый и вермикулитовый). К зонам каолинизированных глин обычно приурочены карбонатные стяжения прихотливой формы - "журавчики", принадлежащие следам от ко-

решков растений, а иногда оолиты сидерита.

Завершение осадочных циклов валдайской серии отразились появлением в разрезе пород регрессивной фазы (песчаных пачек), которые затем во время перерывов в осадконакоплении подверглись выветриванию и размыву. Породы регрессивной фазы циклов сохранились лишь местами. Так например, породы регрессивной фазы нижней валдайской свиты уцелели в районах Ульясте, Невеле и др., а регрессивные породы верхней валдайской свиты констатированы в районах - Ульясте, Паниковичи, Кривичи, Сморгонь, Куренец и др.

Органическими остатками валдайская серия Прибалтики бедна, что обусловлено характером бассейна седиментации и диагенетическими преобразованиями его осадка, в результате которых органика местами полностью замещалась окислами и гидроокислами железа. Из органических остатков дошедших до наших дней известны - *Laminarites antiquissimus Eichw.*, споры растений и местами ходы червей, выполненные алевритовым и песчаным материалом.

В заключение отметим, что отложения валдайской серии Прибалтики (ее западные разрезы) сопоставляются нами с породами разреза скважины Хамнуддена на острове Готска-Санда, залегающими в интервале 231,6-240,6 м (приложение №II). Эти 9 м разреза (забой на гл. 240,0 м) состоят из неотсортированных кварцевых песчаников с вкраплениями каолина, с характерной косой слоистостью, свойственной речным потокам. Слои падают в одну сторону под углом 10-15°. Цвет песчаника серый с тонкими красными полосками. Породы с аналогичной косой слоистостью известны в разрезе Пильтенской скважины.

Пер Торслунд (Per Thorslund, 1958) относит песчаники Хамнуддена к докембрию и считает, что их возраст иотнийский или более молодой. Вестергард (Westergård, 1939) описывая геологическую карту Гавле (Gävle) поместил их между иотнийскими и нижнекембрийскими отложениями. На о-ве Аланде в скважине Бодахамн (Boda Hamn), описанные песчаники отсутствуют. Непосредственно на выветрелых породах архея залегают фаунистически охарактеризованные отложения нижнего кембрия (приложение N 11). Таким образом валдайская серия в западных районах Прибалтики и в Западной Европе встречается спорадически.

Кембрий

Нижний кембрий

Балтийская серия. Балтийская свита

С региональным размывом на древних отложениях палеозойского разреза, а местами на породах допалеозойского фундамента - на гранитогнейсах архея и лабрадоритах протерозоя залегают мощные терригенные отложения балтийской серии (приложение N 11). Балтийская серия, в отличие от валдайской серии, характеризуется широким распространением в отложениях глауконита и морской нижнекембрийской фауны - различными червями, трилобитами , моллюсками и брахиоподами. По глаукониту возраст балтийской серии составляет 500-540 млн лет.

Отложениям балтийской серии присвается наименование свиты согласно принятому методу стратиграфического расчлене-

ния осадочных толщ, в основу которого положен генетический принцип (124). Осадки балтийской свиты принадлежат единому законченному седиментационному циклу, отвечающему нижнекембрийскому этапу геологического развития значительного региона земной коры. Границы свиты приурочены к тектоническим колебательным движениям - опусканиям и поднятиям, обусловившим накопление трансгрессивных (надлавинаритовых песчаников и "синих глин") и регрессивной (эофитоновых песчаников) серий осадков. Поднятие области седиментации в конце и после нижнекембрийской эпохи привело к континентальному перерыву во время которого произошли: глубокое выветривание пород с образованием зоны каолинизированных глин (кора выветривания "синих глин") и размыв как пород регрессивной фазы цикла, так и зоны каолинизированных глин.

С размывом на разных стратиграфических уровнях Балтийской свиты - зоне каолинизированных глин, "синих глинах", а местами на эофитоновых песчаниках, залегают тискреские (= ижорские) песчаники среднего кембрия (приложение № 11).

На территории Прибалтики свита имеет относительно широкое распространение. Обнажаются отложения свиты только на южном склоне Балтийского щита, где в предглинтовой полосе между Нарвой и Таллином выходят самые верхи "синих глин" и эофитоновые песчаники. На остальной территории отложения свиты вскрыты глубокими скважинами и изучены по керну.

Мощность свиты изменяется в широких пределах - от единиц метров на Ханья-Локновском поднятии до 150,0 м в Латвийской седловине (Дриссa). Нарастание мощности происходит в сторону Московской синеклизы. Отсутствуют отложения

в сводах Мяннистского и Локновского поднятий и на Рижско-Каунасской меридиональной приподнятой зоне (приложение №4).

Отложения балтийской свиты, обладая рядом характерных отличительных признаков (широким распространением в них глауконита, ленточной слоистостью, содержанием морской фауны, - особенно остатков червей, и водорослей и их пиритизированными отпечатками) отчетливо сопоставляются не только между отдельными районами Прибалтики, но и с отложениями Московской синеклизы и Скандинавии.

В балтийской свите по фауне и, главным образом, по литологическим признакам выделяются пачка надляминаритовых песчаников, толща "синих глин" и пачка эофитоновых песчаников. Некоторые группы фауны, характеризующие отдельные горизонты, по новейшим находкам, имеют более широкое вертикальное распространение чем предполагалось ранее о чем будет сказано ниже.

Пачка надляминаритовых песчаников

Соответствуют надляминаритовым слоям М.Э.Янишевского (1939); верхней части "переходной зоны" П.Кентса (1940); ломоносовской свите Р.М.Мянниля (1955).

Нижняя граница песчаников определяется по трансгрессивному налеганию их на породах допалеозойского фундамента и на древних отложениях осадочного покрова - нижней валдайской и верхней валдайской свитах. Местами надляминаритовые песчаники лежат на породах регрессивной фазы верхней валдайской свиты (Ульясте, Паниковичи, Гатчина, Кривичи и

др., пр. 11), которые нередко объединялись ранее в единый стратиграфический горизонт - надляминаритовый. Детальные исследования на основе циклического анализа позволили автору отделить породы регрессивной фазы верхней валдайской свиты от трансгрессивных слоев балтийской свиты на участках, где отложения верхней валдайской свиты находились в зоне гипергенеза и в местах, где процессы выветривания мало изменили их облик (101). Так например, в Гатчинском районе породы регрессивной фазы верхней валдайской свиты, представленные чередованием песчаников и глин, не подверглись глубоким изменениям. В глинах сохранились свойственные им минеральный состав, текстурные особенности, а так же характерные для них остатки водорослей (коричневые пленки) - Lamenarites antiquissimus Eichw. В составе регрессивных пород валдайской серии существенную роль имеет примесь полевых шпатов, сидерит (сферолиты) и каолинит.

Надляминаритовая пачка в Прибалтике имеет довольно выдержанный литологический характер, отличаясь гранулометрическим составом и резким колебанием мощности. Состоит пачка в основном из кварцевых зеленовато-серых, серых, желтовато-серых граувелитов, песчаников, алевролитов, обогащенных в той или иной степени глауконитом. Последний является характерным минералом трансгрессивных слоев морских отложений. Цементом обломочных пород служит глина гидрослюдистого состава и карбонат (кальцит и доломит) и нередко глауконит. Обломочные породы перемежаются с яркими зеленовато-серыми глинами, - гидрослюдистыми с примесью глауконита. Местами (на Ханья-Локновском поднятии, в Гатчинском районе Ленин-

градской области, в р-не Кривичи, Пилтене и др. в основании падляминаритовой пачки залегает гравелит или грубозернистый песчаник с примесью зерен кварца (до 7 мм) и крупных галек (1,5 см) песчаника и охристо-желтой и белой глины каолинизированной зоны регрессивных пород верхней валдайской свиты. Вверх по разрезу грубые породы постепенно сменяются песчаниками и алевролитами хорошо отсортированными.

Породы характеризуются тонкой линзовидной и косой слоистостью, свойственной морским отложениям.

На южном склоне Балтийского щита пачка имеет довольно выдержанную мощность - 20,0-30,0 м. Местами (в Ульясте) она уменьшается до 7,5 м. По данным П.Кентса (*Kents*, 1940) пачка у г.Таллина представлена зеленовато-серыми глинистыми мелкозернистыми песчаниками с глауконитом. В основании песчаники более грубозернистые розовые и светло-серые. Иногда песчаники чередуются с глинами и алевролитами. В Ульястском разрезе (скв.80) пачка состоит из (по нашему описанию) прослоев зеленовато-серых и серых песчаников, алевролитов и глин с примесью гравия дымчатого кварца. В верхней части в глинах отмечаются лиловые пятна.

Из органических остатков на южном склоне Балтийского щита П.Кентсом (*Kents*, 1940) в глинистых песчаниках Таллинских скважин обнаружены массовые количества остатков червей - *Platysolenites antiquissimus Eichw.* Одиночные экземпляры этого вида найдены нами в разрезе Ульястской скважины.

На Ханья-Локновском поднятии мощность пачки изменяется от 2,8 м до 20,0 м, уменьшаясь в северо-западном направ-

лении. В глинистых породах из остатков червей обнаружены – *Platysolenites antiquissimus Eichw.* и *Serpulites petropolitenus Jan.* (Паникович).

В Латвийской седловине пачка имеет сокращенную мощность 5,45–6,90 м (Плявиняс-Аннисте).

На Белорусско-Мазурской антеклизе надляминаритовая пачка сложена аналогичными породами, но мощность ее варьирует в широких пределах от 12,05 м до 42,0 м (Кривичи–Видзы). На северо-западном склоне антеклизы в разрезе Вильнюсской скважины надляминаритовая пачка состоит из чередующихся прослоев (0,1–15 см) светло-серых с зеленоватым оттенком кварцевых песчаников, алевролитов и глин, в составе которых значительную роль играет глауконит. Породы характеризуются тонкой неправильной и волнистой слоистостью.

В Балтийской синеклизе балтийская свита, вскрытая бурением в северной и южной ее частях, представлена в целом мелководными фациями. В южной части синеклизы свита вскрыта многими скважинами – Советск, Пренай, Калвария, Таучонис, Илгай, Повержай, Перлоя, Барчай и др. Надляминаритовая пачка, выделенная в упомянутых разрезах условно, имеет грубый состав и представлена в основном разнозернистыми кварцевыми песчаниками и песками с примесью гравия и с редкими прослоями алевролитов. Мощность пачки превышает 20 м (Таучонис и др.).

В северной части синеклизы балтийская свита наиболее полно и фаунистически охарактеризована в районе Пилтене, где она представлена необычным для Прибалтики и северо-западных областей Русской платформы литолого-фациальным комплек-

сом отложений и имеет много общего с разрезами Швеции. Поэтому, приводим описание этого разреза более подробно. Балтийская свита в подобных фациях встречена скважинами на Салдуской площади, где имеет меньшую мощность.

Надляминаритовая пачка в Пилте не выделена в интервале 1288,9-1294,45 м мощностью в 10,55 м. Состоит она из часто чередующихся между собой зеленовато-серых и серых слюдистых кварцевых алевролитов и глин (мощн. 4-5 см) обогащенных глауконитом. Глинисто-алевритовые породы переслаиваются четырьмя прослоями крупнозернистых кварцевых песчаников с глинисто-карбонатным цементом. В основании залегает базальный песчаник с окатанными плоскими гальками (до 5 мм) полевого шпата, дымчатого кварца, зерен черного рудного минерала и ярко-зеленого глауконита. В верхней части отмечается прослой (0,5 м) охристо-желтой ("табачной") глины с тонкими прослоями (-3 см) буролиловой алевритовой глины. В глинах наблюдается примесь глауконита, стяжения (до 1,2 см) карбоната (сидерита) и скопления оолитов бурого железняка. Породы обладают своеобразной текстурой - "кракстен"(krökstеn). характерной Шведским разрезам (Филь-Хайдар и Бодахамн) и описанной Вестергардом (Westergård, 1938). Верхняя граница отчетливая. Она маркируется "лакированной" поверхностью глин с оолитами бурого железняка, в которых (глинах) обнаружены трещины усыхания гексагональной формы ////////// и мелкие карманообразные углубления (норки илоядных).

В породах широко распространены остатки водорослей и ходы червей, выполненные алевритовым материалом и глауконит

том. Из фауны в надляминаритовой пачке Пилтенского разреза обнаружены обильные скопления - Volborthella tenuis Schm. и Hyolithellidae (гл. 1284.85м), Hyolitellus sp. (гл. 1285,8) и хиолитоподобное образование с килем (гл. 1291,8 м) - по заключению Б.С.Соколова.

К фаунистической характеристике надляминаритовой пачки добавим, что в разрезах Гатчинского района Ленинградской области нами установлено массовое скопление остатков червей - Sabellidites cambriensis Jan., Sabellidites sp. nov., Serpulites (?) petropolitanus Jan. и крупные экземпляры Sedentaria (?) gen. nov. (определение Б.С.Соколова). Фауна, приведенная из разных районов, позволяет датировать отложения, содержащие ее, как нижний кембрий.

Толща "синих глин"

Соответствует верхней части „синей глины" Ф.Шмидта (1881) зоне с Platysolenites - Hyolithus (лонтоваские слои) А.Эпика (1933, 1956) и лонтовской свите Р.М.Миниль (1958).

Верхняя часть толщи обнажается в ряде пунктов в предглинтовой полосе, где лучше всего изучена в карьерах у гг.Таллина, Амчи и Кунда. Полный разрез толщи вскрыт бурением на остальной территории Прибалтики.

Толща "синих глин" тесно связанная с надляминаритовыми песчаниками, имеет в северной и в восточной Прибалтике однообразный литологический состав и строение. Она представлена зеленовато-серыми и сиреневато-серыми пластичными иногда алевритистыми глинами гидрослюдистого состава со значительной при-

месью глауконита и пирита. Участками, обычно в средней и верхней части разреза, глины имеют пеструю окраску - зеленовато-серую с розово-фиолетовыми, буро-лиловыми пятнами, разводами и полосами. Глины обладают тонкой горизонтальной слоистостью линзовидного и прерывистого характера, обусловленной субпараллельной ориентировкой чешуйчатых глинистых и слюдистых минералов и распределением серого алевритa в тонкие (1-1,5 мм) прослои. Глины расщепляются на листочки и тонкие плитки, поверхности которых покрыты мелкими чешуями светлой слюды.

Нижняя часть разреза "синих глин" обогащена прослоями кварцево-глауконитовых мелкозернистых песчаников и алевролитов тонкогоризонтально и косослоистых. Глауконит часто располагается в породах в виде тонких (1-3 мм) прослоев.

Характерной особенностью "синих глин" является широкое развитие в них пиритизированных отпечатков водорослей, червей и ходы последних, выполненные карбонатом, алевритом и глауконитом.

Завершается разрез "синих глин" местами, особенно там где отсутствуют породы регрессивной фазы, зоной каолинизированных глин ("корой выветривания"), мощность которой колеблется от 4,0 м до 11,0 м. Детально эта зона изучена автором на Хаабья-Локновском, Лопатовском поднятиях и в районах Луги и Любани Ленинградской области. В строении зоны принимают участие охристо-желтые и белые глины преимущественно каолинитового состава с примесью гидрослюды. В нижней части они чередуются с буролиловыми и зеленовато-серыми глинами. Вверх по разрезу количество гидрослюды в глинах постепенно уменьшается и глины становятся почти исключитель-

но каолинитовыми, представленными чередованием (мощн.2-3мм) охристожелтых, табачнозеленых и белых глин с оолитами и почковидными включениями гидрогетита, с карбонатными "куравчиками" (по корешкам растений). Глины обладают тонкой (ленточной) слоистостью, свойственной "синим глинам". Местами (Паниковичи) встречаются тонкие прослои бурого железняка с трещинами усыхания (99).

В глинах на поверхностях наслоения отмечаются чешуи слюды, пиритизированные и ожелезненные отпечатки водорослей и червей. Часто встречаются ходы червей, выполненные алевритовым материалом.

На Ханья-Локковском поднятии в Паниковичах среди каолинизированных глин встречаются прослои желтовато-серых и серых неравнозернистых песчаников с примесью гравия (разм. до 1-7 мм) с глинистым каолинитовым и кальцитовым цементом. В песчаниках обнаружены белые известковые оолиты, образовавшиеся в мелководной прибрежной зоне моря. Встречаются регенерированные зерна кварца и участками регенерационный цемент, указывающие на вторичные изменения минералов в зоне гипергенеза.

Толща "синих глин", характеризуясь в северной и в восточной Прибалтике относительным постоянством литологического состава, изменяется в мощности в широких пределах - от 6,0 м (Выру) до 127,5 м (Дрисса). Мощность толщи нарастает к Московской синеклизе.

В южной части Балтийской синеклизы толща "синих глин" представлена мелководными фациями, она состоит из часто чередующихся между собою прослоев синевато-серых (местами пестрых пятнистых) алевритистых глин; серых и зе-

леновато-серых мелкозернистых кварцевых песков и песчаников местами со значительной примесью глауконита. Цемент песчаников глинистый карбонатный, текстура - косослоистая, реже горизонтальная. Мощность прослоев составляет обычно 10-15см. Участками (Таучонис) в разрезе преобладают песчаники с редкими тонкими (5-8 мм) буровато-черными неправильными часто прихотливыми прослоями алевритистой глины; местами преобладают глины с линзами и прослоями фиолетового и желтовато-серого кварцевого песчаника. Соотношение песчаников и глин равно 1:1, но нередко обломочные породы преобладают над песчаниками. В глинистых песчаниках обнаружены отпечатки Volborthella sp. (скв.Калвария) и довольно широко развиты ходы червей, выполненные алевритовым материалом.

Мощность синих глин не превышает 30,0 м. Граница с нацляминаритовыми песчаниками неотчетливая (проводится условно).

Общая мощность балтийской свиты составляет на юге Прибалтики 31,3 (Барчай) 62,5 м (Таучонис).

На севере Балтийской синеклизы толща "синих глин", отражающая мелководные условия осадконакопления, выделена нами в Пилтенском разрезе в интервале 1219,45-1[illegible]3,9 м[x/] мощностью в [illegible]5,45 м. Приведено наше описание разреза с использованием результатов обработки материалов бурения Л.П.Карпицкой (50). Разрез "синих глин" четко подразделяется на две части - нижнюю и верхнюю отражающих два этапа седиментации (приложение N11).

---

x/ Границы "синих глин" нами изменены относительно первичного описания разрезов вошедших в отчет Л.П.Карпицкой ( ).

Нижняя часть разреза "синих глин" (1244,0-1283,9 м мощн.39,9 м). В основании толщи, на неровной "лакированной" поверхности образованной илоядными охристожелтых глин надляминаритовой пачки, залегает прослой (0,15 м) крепкого беловато-серого мелкозернистого кварцевого песчаника, содержащего примесь зеленого глауконита и сцементированного карбонатным (кальцитовым) цементом.

Выше залегают различноокрашенные глины (до 1276,7 м, мощн.7,2 м) - буроватолиловые, лиловато-коричневые, зеленовато-серые и охристожелтые тонкие и жирные в верхней части алевритистые, по составу гидрослюдистые с примесью хлорита и с различным содержанием окислов и гидроокислов железа. Глины перемежаются с тонкими (мощн.5 мм - 3 см) прослоями и линзами серого и красновато-коричневого алевролита, обладающего тонкой косой слоистостью, свойственной морским осадкам.

Местами глины, обогащенные алевритовым материалом, содержат линзочки и тонкие прослоечки (корочки) бурого железняка, к которым приурочены трещины усыхания пятигональной и гексагональной формы (фотогр. обр. 798/1 гл. 1281,5 м).

Глины обладают своеобразной текстурой "кракстен" (Kräksten).

В большом количестве встречаются ходы червей различного направления, выполненные алевритовым кварцево-глауконитовым материалом на глубине 1283,4 м найдены Volbothella sp. (cf. tenuis Schm.).

Выше отмечается мощная пачка (1247,5-1276,5) белых хорошо отсортированных мелкозернистых слабых песчаников с

карбонатным (кальцитовым) цементом типа заполнения пор и с рассеянными зернами зеленого глауконита и гравия. Песчаники массивные, участками тонкослоистые за счет послойного распределения глинистого материала, зерен глауконита, чешуек слюды и хлорита (мощн. прослоев <1 мм до 2-3 мм). Участками песчаники переслаиваются с красновато-коричневыми, охристо-желтыми и зеленовато-серыми алевролитами и глинами мощностью от 1 см до 10 см. Иногда алевролиты встречаются в виде линз 0,5-3 см. Поверхности наслоения бугристые. В интервале 1265,4-1269,4 м отмечается прослой (мощн. 80 см) песчаника с круглыми и овальными плоскими гальками буровато-лиловой, охристо-желтой и зеленовато-серой глины (разм. от 1-5 мм до 4 см), ориентированных параллельно слоистости.

К глинистым прослоям приурочены ходы червей всевозможного направления, выполненные кварцево-глауконитовым алевритовым материалом.

В песчаниках на разных глубинах (1266,7 м, 1273,0 м и 1281,2 м) обнаружены кольцевые карбонатные стяжения овальной и шаровидной формы (разм. от 7 мм до 15 мм) принадлежащие, по-видимому, следам от дождевых капель (с фотогр. обр. 79 /1 и 796/1). Любопытно, что эти находки приурочены к контактам охристо желтых каолинизированным глинистым породам. Заканчивается нижняя часть разреза зеленовато-серыми гидрослюдистыми (с хлоритом) глинами тонкими и неравномерно алевритистыми с тонкими (2-5 мм до 3 см) прослоями серого алевролита. Алевритовый материал располагается иногда в виде прихотливых включений (взмучивание осадка, следы ползания крупных илоядных или замещения остатков водорослей), создающих

текстуру "крекстен" . Алевролиты косослоистые, иногда обладают горизонтальной слоистостью.

В породах широко распространены пиритизированные характерные "синим глинам" отпечатки водорослей, червей и ходы последних, выполненные кварцево-глауконитовым материалом.

В верхней части в глинах содержатся прослои бурокоричневого кварцевого песчаника с железистым цементом и с оолитами бурого железняка.

Контакт с вышележащим слоем резкий неровный с мелкими карманообразными углублениями, возможно принадлежащие норкам илоядных.

Из фауны в глинах и алевролитах обнаружены: **Volborthella sp. (cf. tenuis Schm.), Mickwitzia sp. (cf. monilifera Linn.), Sabellidites cambriensis Janisch.** (1247.5 м) **Sabellidites sp.,** мелкие белые колечки, принадлежащие срезам трубочек **Sedentaria** родственных **Serpulites,** обычно встречающихся в средней части толщи "синих глин".

Верхняя часть разреза "синих глин" в Пилтене (1218,45-1243,8 м, мощн. 25,35 м) начинается слоем (мощн. 5 м) ржавокоричневого оолитового бурого железняка, резко контактирующего с нижележащим слоем. Порода состоит из зерен кварца и железистых оолитов (разм. 0,3-0,1мм до 2 мм), сцементированных гидроокислами железа с примесью хлорита. В породе содержатся обломки и почковидные включения глинистого бурого железняка и остатки фауны **Lingulella Vobborthella sp.** и др. замещенной окислами и гидроокислами железа, покрытые блестящей "лакированной" корочкой.

Над бурым железняком залегает яркий зеленовато-серый глинистый кварцево-глауконитовый алевролит (мощн. 2,5 м) со структурой "кракстен" и с остатками **Lingulella sp.** и с ходами червей, выполненными коричневым глинистым материалом. Поверхность алевролита имеет мелкие карманообразные углубления - норки илоядных. В кровле алевролита отмечается 15 см прослой бурого железняка.

Выше залегают зеленовато-серые преимущественно алевритистые глины, участками тонкие и плотные (аргиллитоподобные) темно-серые и зеленовато-серые, с частыми тонкими (1,5--2 см) прослоями светло-серых алевролитов. Близко к прослою бурого железняка глина имеет пеструю окраску - зеленовато--серую с охристожелтыми и буролиловыми пятнами. В интервале 1224,0-1 28,0 м в глинах отмечаются 8-10 прослоев грубозернистого песчаника (мощн. 0,5-2 см) с оолитами бурого железняка. Породы обогащены глауконитом и обладают своеобразными особенностями - наличием пиритизированных отпечатков водорослей и червей; текстурой "кракстен". Ходы червей, часто пронизывающие породы, выполнены кварцево-глауконитовым материалом. Часто встречаются остатки **Lingulella sp.** и **Volborthella tenuis Schm.** (гл.1230,4; 1234,5; 1236,5 м).

Толща "синих глин" на севере и востоке Прибалтики имеет следующую палеонтологическую характеристику. Палеонтологический материал по северной Прибалтике использован из 23-го тома Геологии СССР (27).

Из верхней части разреза, палеонтологически наиболее детально изученной в предглинтовой полосе, в Кундаском карьере в большом количестве встречены (Эпик, 1926)

Platysolenites antiquissimus Eichw., Pl. lontova Öpik., Lingulella sp., Plurotomaria? Kunda Öpik, Kyolithus mickwitri Öpik.

Из верхних слоев толщи "совместно с Platysolenites в Кундаском карьере (Геккер, 1926) и со Schmidtiellus mickwitzi (Schm.) в Таллинском карьере (П.Кенто, 1940) в большом количестве обнаружена Volborthella tenuis (Schm.). Из средней части разреза на Коплинском полуострове Н.Е.Погребов еще в 1914 г. нашел многочисленные остатки V o l b o r t h e l l a вместе с Platysolenites и Smidtiellus mickwitzi (Schm.), по заключению М.Э.Янишевского.

Из нижней части толщи в разрезах Ульясте (скв.80 интервал 136,0-157,0 м) и Паниковичи (скв.1Р, интервал 532,0-541,0 м) нами обнаружены скопления Serpulites petropolitanus Jan., Platysolenites antiquissimus Eichw., Platysolenites lontowa Öpik.

На западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы Вильнюской скважины в большом количестве встречены - Serpulites petropolitanus Jan., Platisolenites antiquissimus Eichw., Nemertinoides latus Jan., N. tenuissimus Jan., N. medius Jan. (определения М.Э.Янишевского).

В северной части Балтийской синеклизы в Пилтенской скважине в толще "синих глин" по всему разрезу широко распространены местами в большом количестве Lingulella sp. и Volborthella tenuis (Schm.). Последняя обнаружена с глубины 1230,4 (начиная сверху) до 1228,8 м т.е. до подошвы горизонта. В средней части "синих глин" сразу после слоя

бурого железняка (на глубине 1247,5 м) встречены **Sabelledites cambriensis Janish., Sabelledites sp.,** мелкие белые колечки, принадлежащие срезам трубочек **Sedentaria,** родственных **Serpulites,** обычные для средней части толщи "синей глины" по заключению Б.С.Соколова.

Горизонт эоритоновых песчаников

Соответствует верхам "синей глины" и низам "унгулитового песчаника" Ф.Б.Шмидта (1881) и его зоне с **Olenellus Mickwitri** (1888); эоритоновому песчанику А.Миквитца (1896); эоритоновому песчанику (зона с **Mickwitria** + зона с **Scenella**) А.Эпика (1925); пиритаской свите Р.М.Мянниль (1958).

Эоритоновые песчаники широко развиты на южном склоне Балтийского щита, где они обнажаются в предглинтовой полосе - в обрывах глинта и береговых обрывах рек, вскрывающих глинт. Детально горизонт изучен по обнажениям и разделен А.Эпиком (1925) на две пачки:

Лонкатиская пачка (зона с **Volborthella**) состоит из зеленовато-серых и светло-серых кварцевых песчаников с прослоями алевролитов и глин с большим содержанием глауконита и **Volborthella tenuis Schm.** В нижней части пачки преобладают зеленовато-серые глины, которые тесно связаны с "синими глинами".

Породы обладают тонкой горизонтальной и косой слоистостью. Часто в породах встречаются трещины усыхания, отпечатки дождевых капель и волноприбойные знаки, указывающие на поднятие области накопления осадка и наступление наземных

условий.

Мощность пачки - 9 м.

Из фауны встречаются в большом количестве - Volborthella tenuis Schm, Schmidtiellus mickwitri (Schm.), Mikwitria monilifera (Linn) Crustiana sp., Traena tenella Linn, Platysolenites antiquissimus Eichw., Medusites lindström Linn.

Кагумягиская пачка (зона со Scenella).

В основании пачки отмечается светло-серый "доломитовый" песчаник со следами размыва, на песчанике местами залегает маломощный конгломерат с Mickwitria monilifera. Выше разрез представлен светло-серыми песчаниками с редкими прослоями алевролитов и глин, которые незаметно переходят в тискреские песчаники. На поверхностях наслоения в песчаниках наблюдаются волноприбойные знаки.

Мощность пачки - 3-5 м.

Из фауны в пачке встречаются: Mickwitzia monilifera)Linn), Scenella discinoides Schm., Scenella (?) tuberculata Schm., Mickwitria formoza Wiman, Schmidtiellus sp.

К югу от предглинтовой полосы в пределах южного склона Балтийского щита эофитоновые песчаники вскрыты бурением. Они имеют более глинистый состав и обычно выделяются условно и нередко объединяются с тискрескими (ижорскими) песчаниками. На Ханья-Локновском поднятии эофитоновые песчаники размыты и сохранились только в одном разрезе - Краснодудове (скв.5Р), где предстаавлены серыми грубозернистыми кварцевыми песчаниками с примесью глауконита и с гальками сливных кварцевых песчаников в основании. Выше песчаники сменяются зеленова-

то-серыми алевролитами с глауконитом и глинистым цементом.

Мощность пачки эофитоновых песчаников на южном склоне щита меняется от 4,0 м до 21,75 м (Краснодудово - Вижма).

В более южных районах в пределах Латвийской седловины и Белорусско-Мазурской антеклизы пачка эофитоновых песчаников отсутствует. На зоне каолинизированных глин залегают тискреские песчаники. По-видимому, во время накопления регрессивных осадков и позже эти тектонические зоны представляны были значительно приподняты и возможно представляли области сноса обломочного материала.

На юге Балтийской синеклизы эофитоновые песчаники обычно не выделяются, так разрез балтийской серии имеет однообразное строение и сложен мелководными песчано-алевритовыми осадками с подчиненными им глинистыми.

В северной части синеклизы в р-не Пилтене эофитоновая пачка выделена в интервале 1208,0 м - 1218,45 м, мощн.10,45м. В отличие от "синих глин" в строении пачки принимают участие преимущественно алевролиты зеленовато-серые более обогащенные глауконитом.

Алевролиты перемежаются с маломощными прослоями яркой зеленовато-серой глины и редкими прослоями (10-15 см) песчаников.

Глинистые породы, как и в толще "синих глин", обладают тонкой горизонтальной слоистостью, - алевритовые характеризуются косой слоистостью, свойственной морским отложениям и прихотливой - "крактен". В большом количестве встречаются - ходы червей, остатки крупных водорослей, выполненных кварцево-глауконитовым материалом и Lingulella sp.

Верхняя граница маркируется прослоем песчаника, содержащего конкреции пирита реам. до 2-х см.

В заключение сделаем некоторые обобщения по разрезу балтийской свиты.

Анализ фауны, списки которых приведены в соответствующих местах раздела, показывает, что некоторые группы фауны имеют более широкое вертикальное распространение чем предполагалось ранее. Так, **Volborthella tenuis Schm.**, считавшаяся руководящей для эофитоновых песчаников (или пиритаских) северной Прибалтики встречается также в большом количестве не только в верхней и в средней частях толщи "синих глин", но и в нижней ее части и даже в надляминаритовых песчаниках (Пилтене). Фауна - **Platysolenites antiquissimus Eichw, Sobellidites cambriensis Jan., Serpulites petropalitanus Jan.,** встречаемые в верхней и обычные для средней части "синих глин" особенно последний вид, обнаружены в большом количестве также в слоях надляминаритовой пачки, т.е. в основании балтийской свиты. Из изложенного видно, что упомянутая фауна, имеющая значительный диапазон вертикального распространения, не может служить руководящей фауной стратиграфического горизонта (= слоя). Она имеет значение исключительно для стратификации отложений значительного отрезка геологического времени - отдела.

Балтийская свита западных районов Прибалтики - Пилтене, Блидене и Стури по литологическим особенностям и по фауне сопоставляются с разрезами Швеции - Болахамн на острове Эланд, Хамнуддэн на о-ве Готска Сандон (приложение) и Филь-Хайдар и др., где широко развиты мелковод-

ные фации нижнего кембрия.

В разрезе скважины Бодахами балтийской свите соответствуют отложения, залегающие в интервале 84,11-162,15 м, мощностью в 78,0 м. По материалам И.Хесланда (J.Hessland, 1955, 152) разрез представлен светло-серыми мелкозернистыми песчаниками в различной степени глинистыми с тонкими прослоями плотных зеленовато-серых глин (аргиллитов), содержащими глауконит. Отложения охарактеризованы фауной - Discinella holst. (122,0 м) и Volbortaella conica (115 м), широким распространением Scolithus linearis (вертикально расположенные трубочки, встреченные на глубине 120,5 м) и структур "Кракстен" (Krükpten), принадлежащие ходам и следам жизнедеятельности илоядных и водорослей. В основании свиты на гранитах архея залегает грубый базальный песчаник. Перекрывается свита песчано-глинистыми отложениями среднего кембрия (тискреской свиты).

В Хамнуддене балтийской свите отвечают слои залегающие в интервале 159,4-231,6 м, мощностью 72,5 м. По данным Пер Турнлунд (Per Thorslund, 150, 1958) в самой нижней части разреза на древних отложениях (валдайской серии по нашему мнению) залегает грубый кварцевый песчаник с "включениями конгломерата и обломков порфира". Выше грубый песчаник сменяется мелкозернистыми песчаниками светло-серыми и зеленовато-серыми с различным содержанием глины. Глинистые прослои разной мощности преобладают в нижней и в верхней части разреза. Имеется указание о наличии в разрезе коричневого песчаника с глинистым цементом и высоким содержанием железа. К сожалению не приведено его стратиграфическое

положение. По-видимому (судя по описанию) он соответствует прослою песчанистого бурого железняка, вскрытого в средней части разреза в Пилтене. Фауна в породах нижнего кембрия в Хамнуддене не встречена.

Разрезы балтийской свиты западных районов Прибалтики отчетливо сопоставляются с разрезами восточных районов (см. приложение №II) по маркирующим горизонтам, литологическим особенностям и по фауне. Так, балтийская свита Пилтенского разреза коррелируется с разрезами Салдуской площади (Блидене, Стури) по маркирующему слою оолитового бурого железняка, отражающему обмеление области накопления осадка. В Пилтене мощность его составляет 5 м (50), а на Салдуской площади (51) он представлен несколькими маломощными прослоями (2-3 мм), разделенными алевритовой глиной.

На западе (скв.Хамнудден) слою бурого железняка отвечает, по-видимому, прослой конгломерата, залегающий на глубине 195,0 м.

Во всех этих районах балтийская свита представлена одинаковым фациальным типом осадков - мелководными песчано-глинистыми обогащенными глауконитом в различной степени, со следами жизнедеятельности илоядных и водорослей, замещенных часто пиритом или выполненных кварцево-глауконитовым материалом и со своеобразной текстурой "краксген" (kråksten) и с фауной, характерной нижнему кембрию.

Уместно отметить, что Е.М.Люткевич (79) отложения Пилтенского разреза соответствующие „синей глине" балтийской свиты, относит к эофитоновым слоям. Эти же отложения, вскрытые на Салдуской площади датирует как слои "синей глины", что как

видно из сопоставления разрезов и анализа фауны, не отвечает фактическому материалу.

Прослеживая сопоставление разрезов на восток по выбранному профилю (приложение №11) видим, что отложения балтийской свиты отсутствуют в районах - Бауска, Инчукална и Мынисте, где они не отлагались или полностью размыты. В Бауске с размывом на валдайской свите, а в Инчукалне и Мынисте на породах допалеозойского фундамента залегают тискреские (= ижорские) песчаники среднего кембрия.

В более восточных районах на Ханья-Локновском поднятии в Понкули и в Паниковичах отложения балтийской свиты значительно размыты и изменены процессами выветривания. В разрезе сохранилась от размыва лишь нижняя часть толщи "синих глин", охваченная выветриванием с образованием зоны каолинизированных глин. Несмотря на эти изменения, балтийская свита хорошо коррелируется с западными разрезами по признакам обмеления области накопления осадков - появлением оолитов бурого железняка в осадке и его тонких прослоев (корочек) с трещинами усыхания в прослоях. Солиты и корочки в Паниковичи и оолиты в Понкули отвечают прослоям бурого железняка Салдуской площади, встреченные на том же стратиграфическом уровне (см.приложение №11), причем в Паниковичи, как и в западных районах - в Пилтене и Стури, осадки, обогащенные железистыми соединениями отлагались на неровной поверхности (от норок илоядных) нижележащих глин.

Из приведенного сопоставления разрезов можно сделать еще один важный вывод. Пестрая окраска "синих глин" обычная для среднейч части разреза Прибалтики и Ленинградской области обусловлена условиями осадконакопления и имеет несом-

ненную связь с образованием на западе Прибалтики слоя бурого железняка. Красный цвет глинистых пород (полосы, пятна и разводы) является, по-видимому, цветом первичного осадка, отлагавшегося в окислительных условиях мелководного бассейна богатого окислами железа, приносимого с запада, при малом количестве органического вещества в осадке и значительном содержании глауконита.

Интенсивное поднятие территории Прибалтики и наступление континентального перерыва в конце балтийского седиментационного цикла сопровождались формированием осадков регрессивной фазы цикла (эофитоновых песчаников), их размывом (и более глубоких горизонтов разреза) и образованием зоны каолинизированных глин. Последняя широко развита в восточной Прибалтике - на Ханья-Локновском поднятии, Латвийской седловине и северо-восточном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы. Глины этой зоны являются продуктом глубокого подводного и наземного выветривания гидрослюдистых глин толщи "синих глин", происшедшего на месте (in situ) в условиях жаркого климата. Об этом свидетельствует каолинитовый состав глин (и глинистого цемента), их кристаллическое строение (чешуйчатое и пластинчатое) и их текстурные особенности. В глинах сохранились свойственные "синим глинам" ленточная слоистость, характерные отпечатки водорослей и червей, замещенные окислами и гидроокислами железа, частью пиритом. Глубокое выветривание прослеживается так же на процессах вторичного минералообразования - переходе в каолинит таких минералов как полевые шпаты, мусковит и глинистых гидрослюдистых минералов, содержащихся в глинах и алевролитах. При

этом отмечаются последовательные стадии перехода первичного материала во вторичный. Вниз по разрезу от белых и охристо-желтых глин каолинизированной зоны к зеленовато-серым гидрослюдистым глинам вторичные изменения постепенно затухают.

Средний кембрий

Тискреская свита (= фукоидные песчаники Линнарса 1873 и Ф.Б.Шмидта - 1886, = ижорские слои Б.А.Некрасова - 1938).

Толщу "немых" кварцевых песчаников, расположенную между фаунистически охарактеризованным нижним кембрием и пакерортским горизонтом ордовика, А.Опик (Öpik, 1938) назвал тискреским песчаником по стратотипичному обнажению глинта на севере Эстонской ССР у Тискре. Это наименование, наряду с другими известными (фукоидные, ижорские), широко употребляется геологами Прибалтики и принято в проекте схемы стратиграфии доордовикских отложений.

Отложения тискреской свиты развиты повсеместно в Прибалтике. Граница их распространения на севере уходит за пределы глинта, на юге - определяется наиболее приподнятой частью Белорусско-Мазурской антеклизы. Мощность тискреской свиты меняется довольно резко - от 0 м на Ханья-Локновской структуре и Белорусско-Мазурской антеклизе до 71,4-85 м в Балтийской синеклизе. (Крекенава - Пилтене). Общее увеличение мощности отложений наблюдается на запад в сторону акватории Балтийского моря. (см.приложение 11).

Отложения тискреской свиты залегают резко трансгрессивно на глубоко размытой поверхности древних горизонтов палеозоя и местами непосредственно на кристаллических породах до-палеозойского фундамента. Прослеживая сопостав-

ление разрезов кембрия и синия по широтному профилю от г.Ленинграда до крайнего запада Латвии можно наблюдать постепенное срезание древних толщ среднекембрийской трансгрессией (см. приложение 11). Так, в обнажениях на рр.Тосно и Саблинке и в скважинах Гатчинского района можно наблюдать резкий контакт тискрескких песчаников и "синих глин" нижнего кембрия. В районах Луги, Лопатово и на Ханья-Локновской структуре тискреская свита залегает на разных уровнях зоны каолинизированных глин (= кора выветривания) "синих глин". Мощность этой зоны изменяется резко от десятков сантиметров (Ханья-Локновском поднятии) до 11-15 м (Лопатово и Луге). Западнее в районах Лаанаметса и Инчукалн тискреская свита лежит непосредственно на кристаллических породах фундамента. Еще западнее в р-не Бауска (также как и в Пренае) она покрывает отложения валдайской серии, а на Салдусском поднятии со следами размыва лежит на эффузивных песчаниках (следах) балтийской серии. В крайнем западном разрезе - в Пилтене отложения тискреской свиты без видимых следов перерыва, но с отчетливым контактом залегают на эффузивных песчаниках. Приведенный материал убедительно указывает на трансгрессивный характер контакта тискреских песчаников с подстилающими их отложениями. С этим обстоятельством нельзя не считаться при решении вопроса о возрасте отложений тискреской свиты (приложение 11).

Отложения тискреской свиты обнажаются на южном склоне Балтийского щита - у основания глинта и на склонах

рек, пересекающих глинт (у Палдиски, Тискре, Вяймси, Азери, Тойла, Нарва и др.).

Свита на склоне щита состоит из хорошо отсортированных мелкозернистых белых, светло-серых и желтовато-серых кварцевых песчаников и песков с прослоями алевролитов и иногда глин. Песчаники обычно слабо сцементированы глинистым цементом, иногда карбонатным.

Местами (скв. Эйамаа и Выхма) по данным Э.Юргенса (1955) тискреская свита сложена слабым кварцевым алевролитом с частыми прослойками (от нескольких сантиметров до 10 см) синевато-серой алевритистой глины.

В тискреских песчаниках спорадически встречаются более крупные (до 2-3 мм) окатанные зерна кварца и небольшие (до 1см) округлые включения окислов железа, образовавшиеся на месте выветрелых конкреций пирита.

Поверхность песчаников в обнажениях глинта неровная с явным признаком размыва и перерыва в осадконакоплении. Они пропитаны окислами и гидроокислами железа, образующие железистую корку (толщиною в 0,1-0,15 м) с лакированной поверхностью.

На южном склоне Балтийского щита мощность тискреской свиты сравнительно плавно увеличивается в южном направлении от 0,0 м на о-ве Прангли до 39 м в скважинах Каагвере и Отепя.

На Ханья-Локновском поднятии тискреская свита вскрыта многими скважинами - Вямбла - 49Р (мощн. - 14,5), Выру (мощ 17,5 Краснодудово (мощ 14,5) Понкули - 6Р (11,0 м), Полужново - 4Р (мощн. - 15,5 м), Паниковичи - 1Р (мощн. 16,95 м), Черская 2Р (мощн. 32,0м). Залегает свита на разных уровнях "синих глин", обычно на

зоне каолинизированных глин. В районах Локно - скв. 1Р и Министе - скв.60к тискреская свита отсутствует.

Тискреская свита на Ханья-Локновском поднятии, состоит из белых и беловато-серых мелкозернистых кварцевых песчаников с карбонатным реже глинистым цементом. Спорадически в песчаниках встречаются крупные (3-5 мм) хорошо окатанные зерна водянопрозрачного кварца, кристаллы и скопления зерен пирита и оолиты (2-3 мм) бурого железняка.

В нижней части разреза (скв.Краснодурово, Полухново - 4Р, Черская - 2Р) тискреская свита сложена уплотненными и крепкими песчаниками с прослоями (до 0,5 м) серых глин.

Мощность тискреской свиты увеличивается от свода поднятия к крыльям - - от 0,0 м и 14,5 м (в Министе и Краснодурово) до 25,2 м и 32,0 м (в Зямейла и Черская).

В Балтийской синеклизе и ее восточном склоне тискреская свита встречена в 19 скважинах, однако полная ее мощность вскрыта немногими (см. приложение 5,1Г табл.) Полная мощность отложений изменяется в синеклизе от 22,0 м (Калвария) до 85 м (Пилтене).

На юге Балтийской синеклизы (Вирбалис, Саснава, Калвария, Илгай и др.) свита сложена белыми, беловато-серыми иногда желтовато-серыми мелкозернистыми мономинеральными кварцевыми рыхлыми песчаниками и песками. Песчаники сцементированы глинистыми иногда карбонатным цементом порового и контактного типа. В песчаниках отмечаются гнез-

довидные скопления зерен (2-3 мм) водянопрозрачного и белого кварца, рассеянные зерна и кристаллы пирита.

Пирит встречается так же в виде конкреций и линз, на месте которых в результате выветривания пирита образуются охристо-желтые и лилово-бурые пятна и разводы гидроокислов и окислов железа. Такие пятна и разводы наиболее часто приурочены к верхней части разреза.

Песчаники обладают массивным, участками косослоистым сложением. Косые серии слоев падают под углом 40-45° и срезаются горизонтальными.

Песчаники переслаиваются с зеленовато-серыми и серыми плотными и коричневато-серыми алевритовыми глинами и алевролитами, обладающими тонкой (< 1 мм - 2-3 мм) горизонтальной слоистостью линзовидного и прерывистого характера. Поверхности наслоения покрыты алевритовым материалом. Мощность прослоев глин и алевролитов небольшая (от 2-3 см до 10 см) местами увеличивается до 0,5-4,0 м (в восточных разрезах).

В верхней части разреза тискрескских слоев местами (Калварла) отмечаются признаки выветривания и перерыва - включения белой каолинитовой глины и киноварнокрасные и ржавые пятна окислов и гидроокислов железа.

В более погруженной части синеклизы (Ю.Калининградский и Советский р-ны) тискреская свита сложена более глубоководными отложениями представленными частым чередованием (мощн. прослоев от 1 см до 3-5 см) песчаников алевролитов и глин. Песчаники кварцевые светло-серые и

белые мелкозернистые (= алевролиты) массивные, чаще тонко-горизонтальнослоистые за счет чередования с темно-серым алевролитом. Цемент карбонатный и участками глинистый. Алевролиты обычно коричневато-серые кварцевые слюдистые с глинистым цементом, иногда с кальцитовым (пойкилитовым) в мелких обособленных участках (0,1-0,4 мм), при большом содержании глинистого цемента переходят в глины алевритовые. Алевролиты и глины обладают тонкой прерывистой и линзовидной слоистостью. В породах широко распространен рассеянный пирит, скопления его зерен и конкреции. Встречаются ходы червей. В порах и трещинах обнаружен темнокоричневый битум.

Соотношение песчаных и глинисто-алевритовых прослоев составляет примерно 1:2. Поверхности наслоения неравные, обычно бугристые, покрыты чешуями слюды.

В верхней части разреза тискреской свиты в скв-ах Советск (гл. 1999,6-2000,6) и Ю.Калининграда (гл. 2353,0-2357,0) отмечаются прослои песчаников и алевролитов, в которых наряду с глинистым цементом присутствует кварцевый регенерационный цемент, указывающий на эпигенетические изменения породы, а возможно и гипергенетические. По этому признаку нами и изменена граница между оболовыми слоями и тискреской свитой в упомянутых скважинах. Базальный слой тискреской свиты в р-не Советска представлен грубозернистым песчаником с примесью глауконита и слюды.

На севере Балтийской синеклизы (скважины Пилтене, Ремте, Блидене, Стури) тискреская свита имеет иное строе-

ние и большую мощность чем на юге. Разрез свиты начинается с характерной маркирующей пачки (мощностью до 13,0 м), прослеживаемой на значительном расстоянии (см. приложение 11). Пачка представлена частым чередованием маломощных прослоев (от 5 мм до 2-3 см) серых и коричневато-серых алевритистых глин обычно плотных (аргиллитоподобных) и песчаников кварцевых беловато-серых мелкозернистых массивных участками тонкослоистых волнового характера за счет переслаивания с глиной (мощность глинистых слойков - < 1 мм - 3 мм). Соотношение песчаников и глин в разрезе равно примерно 1:2. Глины, рассматриваемой пачки, по составу гидрослюдистые содержат примесь тонкодисперсного гелеподобного органического вещества, из аллотигенных минералов отмечаются зерна кварца и чешуи слюды (мусковита). Последний также составляет постоянную примесь в песчаниках, в которых кроме того, наблюдается небольшое количество окатанных зерен зеленого глауконита. Границы между глинами и песчаниками отчетливые. Глины обладают тонкослоистым сложением и плитчатой отдельностью. В основании разреза породы имеют линзовидную слоистость волнового и прихотливого характера, свойственную начальной фазе трансгрессии.

Спорадически по разрезу в породах встречаются конкреции пирита (до 2-х см); широко развиты ходы илоядных различного направления (горизонтальные, вертикальные и пересекающиеся) диаметром 4 мм - 1 см, выполненные серым кварцевым алевритом и зеленым глауконитом. Поверхности

наслоения бугристые (фукоиды). Встречаются мелкие беззамковые брахиоподы - Lingulella sp., отпечатки водорослей, загадочные полукольца и кольца (диам. 1,5-2 см, толщиною в 1-2 мм), замещенные пиритом (Пилтене, гл. 1198,25 м). Местами Lingulella образуют значительные скопления и приурочены в основном к глинистым прослоям.

Описанная базальная пачка сходна с разрезом тискреской свиты в районах Советска и Калининграда, где свита целиком представлена чередованием тонких прослоев аналогичных пород. Пачка простирается далеко на восток и установлена (по керну и каротажу) в разрезах скважин Инчукалнской, Ханья-Локновской структурах и др. (См. приложение 11). В обнажениях на рр.Тосно и Саблинке пачка отличается меньшим содержанием органического вещества в глинах (они обычно серые) и большей мощностью глинистых прослоев.

Выше базальной пачки залегает мощная толща серовато-белых и белых кварцевых песков и песчаников с примесью слюды, мелкозернистых обычно хорошо отсортированных. Песчаники слабо сцементированы глинистым, местами карбонатным (кальцитовым) цементом. В нижней части разреза наблюдается незначительная примесь рассеянных зерен глауконита. Песчаники переслаиваются небольшими прослоями (мощн. 0,05-0,5 м, реже до 1 м) глин серых алевритистых, в верхней части - с алевролитами зеленовато-серыми глинистыми (мощн. < 1 мм до 2-3 мм). Соотношение песчаников и глин равно примерно 1:1. Сортировка обломочного материала песчаников в верхней части разреза плохая;

среди мелко- и среднезернистого материала встречаются крупные скатанные зерна кварца размером до 2-3 мм.

В глинистых породах встречаются рассеянные зерна конкреции и неоды пирита иногда совместно со сфалеритом и галенитом (Пилтене гл.1181,4 м). К глинистым и алевритовым прослоям приурочены вертикальные и горизонтальные ходы червей.

Песчаники обладают массивным, участками тонкослоистым сложением. Слоистость глин и алевролитов обычно тонкая (< 1 мм-3 мм) прерывистая и линзовидная, иногда прихотливая оползневого характера (Пилтене гл. 1186,4-1186,7). Поверхности наслоения неровные, бугристые с фукоидами.

В основании песчаной толщи отмечается прослой (мощн. 0,2 м) песчаника, содержащей плоские глинистые гальки (разм. до 4 см). Заканчивается разрез линзовидным песчаником.

Контакт с вышележащими отложениями неровный с карманами размыва (скв.Пилтене).

Такой же состав и строение тискреская свита имеет на Инчукалнской структуре. Глинистые алевролиты нижней пачки отличаются повышенным содержанием органического вещества и битума.

В Латвийской седловине и на склонах Белорусско-Мазурской антеклизы тискреская свита имеет небольшую мощность - (от 1,33 м до 39,9 м) и представлена преимущественно кварцевыми песками и слабыми песчаниками с редкими прослоями глин.

Из немногочисленных органических остатков в тискреской свите известны следы ползания и ходы червей Diplocraterion parallellum Torell и D.helmersoni (Öpir) в обнажениях у г. Нарвы, Scolithus linearis Hald. в западной Эстонии (27); Sabellidites sp., Lingulella sp., Obolus sp., Mickwitria monilifera (Linnarss), Paradoxides (?) Corophioides erraticus Richt., C.helmersoni Opik и Conodonta (27). В довольно большом количестве встречаются ходы червей, выполненные карбонатом и споры растений. Из спор Б.В.Тимофеев (1959) описал более 160 видов (79).

Следует отметить, что в отложениях тискреской свиты широко распространены Lingula sp., и Obolus sp., (в разрезах скважин - Пилтене, Ремте, Стури, Ичукалы и др.), собранных нами и геологами Л.Л.Карпицкой и З.Я.Карпицким.

О находках оболид в ижорских слоях указывал ранее Е.М.Люткевич (79), наличие которых оспаривается Р.Б.Мянниль (1959, 1960).

Лингулеллы и оболиды из плискреских слоев не изучались. Наличие линнулелл в заведомо нижнекембрийских отложениях, в указанных выше разрезах, заставляет обратить особое внимание на изучение их с целью выяснения вертикального их распространения и стратиграфического значения.

Возраст тискреской свиты в настоящее время определяется неоднозначно из-за отсутствия в отложениях свиты комплекса руководящей фауны, а геологическая обстановка и условия осадконакопления учитываются недостаточно.

Линнарс (1875) первый сопоставил тискреские песчаники

с нижнекембрийскими фукоидными песчаниками Швеции. Такого же взгляда придерживались Ф.Б.Шмидт (1888), А.Миквитц (1896), которые так же сравнивали тискреские песчаники с фукоидным песчаником Вестерготланда и Сконе (Швеции), залегающим ниже зоны с **Holmia kjerulfi**. Последний относится к нижнему кембрию. А.Эпик (1929, 1956) тискреский песчаник параллелизует со средней частью зоны с **Holmia kjerulfi**. Б.С.Соколов (1951-1958), сопоставляя кембрийские отложения северо-запада и запада Русской платформы с разрезами Польши, Швеции и Норвегии, доказал трансгрессивный характер контакта тискреской свиты с подстилающими эродированными отложениями нижнего кембрия. Это дало ему основание отнести тискрескую свиту к нижней части среднего кембрия.

Е.М.Лоткевич (79) тискреские и оболовые слои совместно относил к нерасчлененному среднему и верхнему кембрию по литологическому сходству между ними и из-за отсутствия в них достоверных палеонтологических данных.

Эстонские геологи (Р.М.Мянниль, К.К.Мюрисепп и др.) являются последователями взглядов Линнарса, Шмидта и Микв тца о нижнекембрийском возрасте тискреской свиты (1960), Т.Н.Лавидова (34) усматривает постепенный переход эофитоновых песчаников к тискреским и приходит к выводу о нижнекембрийском их возрасте. Ею сопоставлялись разрезы Ленинградской области с разрезами севера Эстонской ССР, где сохранились породы регрессивной фазы нижнекембрийского седиментационного цикла (эофитоновые песчаники)

и которые без видимых следов перерыва сменяются тискре с-кими песчаниками. За эо[illegible]литоновые слои в Ленинградской области Т.Н.Давыдова приняла пачку песчаников и серых глин (обн. на рр.Тосно и Саблинка), которая с резким контактом лежит на "синих глинах". Сопоставление разрезов по профилю Пилтене-Ленинград (Приложение 11) показывает, что эта пачка является базальным горизонтом тискрескогo седиментационного цикла.

Тискреские (фукоидные) песчаники Прибалтики и северо-запада Русской платформы сопоставляются с зоной Paradoxides oelandicus островов Готланда и Эланда, датируемой средним кембрием, так как вид Paradoxides характерен только для среднего кембрия (5,6).

Е.М.Люткевич (196[illegible]), разбирая вопросы стратиграфии кембрия в широком плане, рассматривает тискрескую свиту в составе нерасчлененного среднего-верхнего кембрия. В этой же работе в другом месте текста определенно относит тискрескую свиту к верхней части среднего кембрия, полагая (стр. 47), что между нижним кембрием и фукоидными слоями существовал длительный перерыв, за который изменился растительный мир и последний обогатился разнообразной флорой - 160 видами спор (по данным Б.В.Тимофеева, 1959)[illegible].

Торслунд и Вестергард (P.Thorslund and Westergard, 1938) и Б.С.Соколов (1951-1958) тискреские песчаники относят к нижней части среднего кембрия. Взгляды указанных исследователей по-видимому более объективно отражают гео-

логическую обстановку.

Сомнений нет, что после нижнекембрийской эпохи наступил перерыв в осадконакоплении, который хорошо доказывается фактическим материалом и геологической обстановкой: наличием зоны каолинизированных глин, образовавшийся во время континентального перерыва на месте, в результата выветривания "синих глин" балтийской серии, залеганием тискреской свиты на породах самого различного возраста - на разных горизонтах балтийской и валдайской серий и породах кристаллического фундамента (приложение 11). В среднекембрийскую эпоху море трансгрессировало с запада на восток из области Грампианской геосинклинали; море покрыло территорию Прибалтики и смежные с нею районы. В начальную фазу трансгрессии отлагались базальные слои (= пачка песчаников и глин), которые и легли на эродированную поверхность древних пород. По мере расширения трансгрессии накапливались более мощные и глубоководные осадки, предоставленные в Балтийской синеклизе чередованием глинистых и песчаных осадков с преобладанием первых. Глубоководные осадки сменились затем мелководными во время поднятия области седиментации. В результате отступления моря в обратной последовательности и наступления перерыва в осадконакоплении в первую очередь разрушались и размывались породы регрессивной фазы цикла и подстилающие их отложения. Таким образом, базальные слои (пачка чередующихся песчаников и глин) и вышележащие породы, составляющие нижнюю часть разреза среднего кембрия сохранились в наиболее полном их виде.

Ордовик

Отложения ордовика в Прибалтике развиты повсеместно и представлены исключительно морскими фациями, охарактеризованными разнообразной и обильной морской фауной. Обнажаются породы ордовика на южном склоне Балтийского щита - в пределах территории Эстонской ССР. На остальной территории вскрыты бурением на различных глубинах.

Стратиграфия ордовика подробно разработана эстонскими геологами - Б.Ф.Шмидтом (1858-1898) Х.Беккером (1922-1925), К.К.Орвику и А.Эпиком (1927-1940), А.Луха (1940). Схема Б.Ф.Шмидта, дополненная последующими исследователями, сохранила однако свое научное значение и составляет скелет современных унифицированных схем. Б.С.Соколов (1951, 1953, 1955) и Т.Н.Алихова (1953) внесли много нового в стратиграфическое расчленение ордовика Прибалтики и северо-запада Русской платформы. Плеяда молодых эстонских ученых - Д.Кальо (1958), Р.Мянниль (1958), К.К.Мюрисепп (1958), А.Раймусокс (1956) и др. своими исследованиями уточнили объемы и границы ряда стратиграфических горизонтов ордовика.

Вопросы стратиграфии, номенклатуры, а также корреляции разрезов ордовика Прибалтики и северо-запада Русской платформы с разрезами Швеции, Норвегии и Англии детально рассматриваются в работах Т.Н.Алиховой (1953-1960), Б.С.Соколова (1951-1960), Б.М.Келлера (1954) и Е.М.Люткевича (1962).

Взгляды предшествующих исследователей, в особенности

ти эстонских геологов и Т.Н.Алиховой и Б.С.Соколова отражены в проекте унифицированной стратиграфической схемы ордовика (1962) [illegible] 2, который принят нами за основу при изучении рассматриваемых отложений.

Нижняя граница ордовика проводится согласно предлагаемой схемы по основанию пакерортского горизонта; верхняя граница - маркируется поверхностью известняков поркунского горизонта.

Граница распространения отложений ордовика проходит на севере примерно по побережью Финского залива, на юге ограничивается Белорусско-Мазурской антеклизой.

Мощность ордовика изменяется неравномерно. На Белорусско-Мазурской антеклизе и на сводах Минской и Ханья-Локновской структур ордовик отсутствует. На севере Балтийской синеклизы (на Салдусской и Баускй площадях) имеет ордовик максимальную мощность - 228,0-245,0 м (Приложение 6) и представлен наиболее полным разрезом.

Нижний ордовик

Отложения нижнего ордовика залегают трансгрессивно на эродированной поверхности пород вендрия - на "синих глинах", эолитовых или тискреских песчаниках.

Верхняя граница нижнего ордовика проводится по подошве таллинского горизонта, которая нередко маркируется, так называемым, "чечевичным" слоем.

Нижний ордовик отличается от среднего и верхнего от-

делов сокращенной мощностью и распространением в нижней своей части терригенных пород. Выше по разрезу развиты исключительно карбонатные отложения.

В составе нижнего ордовика выделяются тремадокский и оптикаский ярусы.

Тремадокский ярус

Пакерортский горизонт = унгулитовому (оболовому) песчанику - A_2 + диктионемовому сланцу - A_3 Ф.Б.Шмидта (1858-1907) :

Пакерортский горизонт обнажается на южном склоне Балтийского щита вдоль глинта. Типичное обнажение известно на мысе Пакри. По стратотипическому обнажению на Пакри П.Э.Раймонд (1916) именовал горизонт - пакерортским. По литологическим особенностям горизонт разделяется на две части - нижнюю, состоящую из оболовых песчаников и песков, верхнюю - из диктионемовых сланцев.

Пакерортский горизонт залегает на размытой поверхности тискреских песчаников. Наиболее четко эта граница прослеживается на мысе Пакри. Здесь на неровной поверхности (с карманами размыва) тискреских песчаников залегает базальный слой-конгломерат, состоящий из различного размера (0,1-1,5 м) валунов тискреского песчаника. Восточнее (до р.Залгеиги) базальный слой сменяется сначала конгломератом с фосфоритовой галькой, а потом - брахиподовым конгломератом. Мощность его (по данным К.К.Мюриссепп 1958) колеблется от 0,15 до 1,50 м.

На севере южного склона Балтийского щита (в Северной Эстонии) пакерортский горизонт К.К.Мюрисепп делит на три пачки (снизу вверх): юлгасескую, маардускую и тырисалускую.

Юлгасеская пачка распространена между г.Таллином и р.Валгейнги, где представлена слабым желтовато-серым кварцевым песчаником, горизонтально-слоистым. В нижней части песчаник переслаивается с синевато-серыми пластичными глинами (мощн. до 0,15 м). Выше встречаются тонкие прослойки алевролитов с большим количеством мелких кристаллов пирита.

Мощность пачки меняется от 0,0 м до 14,4 м. Из фауны (по данным Эпика, 1930, 1952) встречены роды - Acrotreta, Lingulella и Obolus кембрийский облик которых и отсутствие граптолитов свойственных низам ордовика, дало основание Эпику (1952, 1956) отнести юлгасескую пачку к верхнему кембрию.

Маардуская пачка (= оболовые слои = тосненские слои) сложена светло-серыми и желтовато-серыми, реже буровато-серыми слабо отсортированными, в основном, мелко- и среднезернистыми кварцевыми песчаниками и песками нередко косослоистыми.

В основании маарууской пачки местами залегает, описанный выше базальный конгломерат, а местами брахиоподовый (оболовый) конгломерат. Последний состоит из слабого песчаника, обогащенного целыми створками и детритом беззамковых брахиопод - Obolus, Kayserlingia, Schmidtites

и темно-серыми и черными фосфоритовыми гальками плоской формы (разм. 1-2 см).

Оболовый конгломерат и детритовый слой встречаются и выше по разрезу; они залегают обычно линзами, мощностью от несколько сантиметров до 2 м и имеют протяженность от единицы метров до несколько километров. Благодаря высокому содержанию в них P_2O_5 (до 36%) они используются в качестве сырья для минерального удобрения (в шахте Маарду).

Местами - в западной и средней части глинта в маардуской пачке встречаются небольшие прослойки диктионемовых сланцев и прослои серой глины (27).

Верхняя часть маардуской пачки состоит из косослоистого кварцевого детритового песчаника (мощн. 0,0-1,3 м). Заканчивается разрез обычно пиритовым слоем, мощностью до 0,3 м.

В маардуской пачке распространена следующая фауна: Dictyonema flabelliforme (Eichwald), Marcusodictyon priscum (Bassler), Keyserlingia buchi (Verneuil), Obolus apollinis Eichwald, O. apollinis var. maxima Mickwitz, O. triangularis Mickwitz, Schmidtites celatus (Volbort'h)., S. crassus (Mickwitz.).

Тюрисалуская пачка (= диктионемовые слои) распространена только в северной части южного склона Балтийского щита, примерно до параллели гор. Хапсалу.

Пачка состоит из битуминозного глинистого сланца от светло-коричневого до темнокоричневого цвета с различным содержанием алевритовой примеси. В более восточных разрезах наблюдается примесь более грубого материала - зерна кварца

(до 2-3 мм) гравий и даже гальки (до 1,0-2,5 см) полевого шпата (по данным Т.Н.Алиховой, 1960). Обычно в сланцах встречаются конкреции пирита и антраконита и прослои последнего. В песчаных прослоях содержатся зерна глауконита.

В западных районах склона щита (мыс Пакри) развита монолитная пачка сланца мощностью до 5,5 м. В восточных районах он расщеплен прослоями песчаника, являясь монолитным только в верхней части, и постепенно к востоку выклинивается. К г.Нарве сланец сокращается до 2-4 см (27), становится более глинистым и имеет красновато-желтый цвет. В пределах Ленинградской области мощность сланца вновь увеличивается.

Фауна в диктионемовых сланцах немногочисленна и представлена граптолитами, беззамковыми брахиоподами и конодонтами. Существенное значение имеют - **Dictionema flabdliforme (Eichw.), D. frabelliforme sociale (Salt.), D. graptolithium Kjerulf., Holmersenia ladogensis (Jeremejev.)., Schmidtitra celatus (Volborth.).**

Мощность пакерортского горизонта на южном склоне Балтийского щита колеблется от 1,5 м до 21,3 м (скв.Выхма-Агусалу) сокращаясь к югу.

На Ханья-Локновской структуре и местами в Латвийской седловине (Инчукалнской структуре).

На крутом северном склоне Латвийской седловины в пределах Ханья-Локновской и Инчукалнской структурах пакерортский горизонт имеет так же двучленное строение.

Оболовые песчаники и пески (маардуская пачка) перемежаются с тонкими прослоями голубовато-серой карбонатной глиной (мощн. 1-2 мм до 1-3 см) каолинитово-гидрослюдис-

того состава, микро- и тонкослоистой, содержащей рассеянные зерна и желваки (до 2-3 см) пирита и раковины оболид. (Скв.4Р - Полухново, Паниковичи). Заканчивается разрез песчаной пачки желтовато-серым и серым кварцевым песчаником (мощн. до 0,5 м), прочно сцементированным кальцитом (базальным и пойкилитовым). Кальцитовый цемент часто замещен пиритом. Последний встречается, кроме того, в виде рассеянных кристаллов и желваков.

В песчаной пачке (в глинистых прослоях) встречается многочисленная, но однообразная фауна, часто плохой сохранности. Характерной является - *Obolus apollinis Eichw.*

Мощность оболовых песчаников на Ханья-Локновской структуре составляет

На Инчукалнской структуре (скв.3Р и 4Р) оболовые песчаники имеет небольшую мощность, примерно такую же, как на Салдусской (0,15-0,57), где пакерортский горизонт имеет аналогичное строение.

Диктионемовые сланцы на Ханья-Локновской структуре (Полухново-4Р, Паниковичи-1Р) замещены пачкой (мощн. 4-10 м) ярких зеленовато-серых известковистых глин каолинитово-гидрослюдистых, обычно тонких и плотных (мергелевидных), иногда алевритистых. В глинах широко распространен пирит в виде рассеянных зерен и кристаллов и желваков (1-1,5 см) и реже в виде тонкой пыли на поверхности наслоения. Глины обладают микро- и тонкослоистым сложением и плитчатой отдельностью, участками - массивной текстурой и скорлуповатой отдельностью.

Глины перемежаются с неравнозернистыми косослоистыми кварцевыми песчаниками мощностью 0,2–0,5 м.

Венчается глинистая пачка серым и желтовато-серым неравнозернистым кварцевым песчаником (мощн.2–3 м) с примесью полевого шпата, с кальцитовым, пятнами пиритовым и регенерационным кварцевым цементом. Поверхность песчаника неровная со следами размыва, покрыта ржаво-бурой железистой коркой (1–1,5 см).

Мощность глинистой пачки (– аналог диктионемовых сланцев) на Ханья-Локиевской структуре равняется 4–10 м.

Глинистая пачка на Инчукалинской структуре имеет иное строение. Здесь она состоит из таких же ярких зеленовато-серых (скорей голубовато-зеленых) карбонатных глин, чередующихся с красновато-коричневыми тоже карбонатными глинами, плотными (мергелевидными). Мощность прослоев составляет от 1,0 м до 4 м. Зеленовато-серые глины в свою очередь перемежаются с тонкими (1–10 см) прослоями коричневого и почти черного битуминозного горючего диктионемового сланца. Количество прослоев сланца составляет от 4 до 12. Глины, как и сланцы, обладают микро- и тонкослоистым сложением, плитчатой и листоватой отдельностью. В них содержится много пирита в виде рассеянных зерен, и кристаллов и конкреций. Широко распространены остатки водорослей и червей, замещенные пиритом. Часто встречаются ходы червей выполненные глауконитом, беззамковые брахиоподы и граптолиты.

Мощность глинистой пачки на Инчукалинской структуре

составляет 10,5 и 11 м (скв. 1-ОП интервал 691,0-701,5 м, скв.3Р интервал 791,0-802,0 м).

В глинах и песчаных прослоях глинистой пачки на Ханья-Локновской структуре из руководящей фауны определены (Т.Н.Аликовой и А.М.Обутом) *Obolus apollinis Eichw.*, *Dictionema flabelliforme Eichw.*

Общая мощность пакерортского горизонта на Ханья-Локновской и Инчукалнской структурах изменяется от 10,0 м до 22,5 м. В своде Мяннистского и Ханья-Локновского поднятиях горизонт отсутствует.

В наиболее глубокой части Латвийской седловины, на западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы и в Балтийской синеклизе пакерортский горизонт сложен преимущественно песками и песчаниками кварцевыми, обычно неотсортированными, серыми иногда с пятнами и разводами желтого и бурокрасного цветов. Песчаники часто сцементированы прочно кальцитом с примесью пирита и глауконита в цементе. Зерна глауконита образуют иногда линзы и прослои вместе с зернами фосфорита (скв.Пилтене и др.). Верхняя поверхность маркируется обычно пиритовым слоем (2-5 см), представленным неравнозернистым кварцевым песчаником, в котором кроме кальцитового и регенерационного кварцевого цемента, отдельными пятнами выступает пиритовый цемент с примесью галенита и сфалерита (Пилтене).

Местами пакерортский горизонт завершается граувакковым песчаником с каолинитовым цементом (скв.Виесите) или сильно каолинизированными алевролитами (скв.Бауска),

указывающими на перерыв в осадконакоплении. В основании пакерортского горизонта отмечается прослой (до 5-10 см) конгломерата (скв.Пилтене и др.), резко контактирующего с тискрескими песчаниками.

По данным В.Н.Кузнецова среди оболовых песчаников в Плявинаском разрезе присутствуют прослойки бурого сланца (возможно диктионемового).

Оболовые песчаники в рассматриваемых структурных зонах содержат значительное количество раковин и детрит ободид, которые местами образуют прослои ракушняков. Из оболид наиболее часто встречаются - Obolus apollinis Eichw. и др. Кроме них пакерортский горизонт характеризуется 127 видами спор (Б.В.Тимофеев, 1959), из которых 70 видов характерны только пачке оболовых песчаников (79).

В северной части Балтийской синеклизы - на Салдуской структуре пакерортский горизонт имеет такой же состав и строение как и на Инчукалнской структуре. Здесь разрез изучен детально литологически и фаунистически. По данным В.Л.Карпицкого (51) разрез пакерортского горизонта начинается с серого кварцевого оболового песчаника. Выше отмечается частое чередование темнозеленых глауконитовых песчаников и зеленовато-серых глин (мощн. от 3 см до 12 см). Из фауны в них определены - Obolus apollinis Eichw., Cordylodus angulatus Pand., C. rotundatus Pand., Oncotodus variabilis Lingstr., Oistodus cf. magnolis Lingstr. и др. характерные нижнему тремадоку Прибалтики и Швеции. Мощность 0,15-0,57.

Глинистая пачка (аналог диктионемовых сланцев) состоит из ярких зеленовато-серых прослоями красновато-коричневых, микро- и тонкослоистых глин с частыми тонкими (2-3 мм - 1 см до 3-4 см реже до 10 см) прослоями почти черных битуминозных диктионемовых сланцев. Сланцы обладают микро-тонкой слоистостью и плитчатой отдельностью. В зеленовато-серых глинах широко распространен пирит, пиритизированные отпечатки водорослей и червей. В породах обнаружены - Dictionema flabelliforme Eichw. и Clonograptus tenellus Linarss, на основании которых пакеортский горизонт хорошо сопоставляется с оболовыми и диктионемовыми сланцами Швеции и Норвегии, и с нижним тремадоком Англии (6).

Мощность пачки изменяется примерно от 6,0 м до 9,0 м соответственно в скважинах Блидене-Ремте. По данным В.Я.Карпицкого в скважине Стури она равна 6,5 м.

Общая мощность пакеортского горизонта в Латвийской седловине довольно постоянна - 5, -7,0 м (Плявинас-Акниесте). В Балтийской синеклизе и на западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы она колеблется от 0,06 м (Саснава) до 9,2 м (Ремте).

Мяэкюльский горизонт

Горизонт назван А.Эпиком (1934) для выдержанной части глауконитового песчаника (= B_1^{β} схемы В.В.Ламанского). Т.Н.Алихова (1955) объединяет под этим названием всю песчано-глинистую глауконитовую толщу (= B_1 схемы

Ф.Б.Шмидта). Затем А.К.Рюмусоке переименовал его лээтеским (1956). По праву преоритета, Т.Н.Алихова (1960) сохраняет первый термин и сопоставляет горизонт с цератопигиевыми слоями Швеции и Норвегии. В этом объеме мяэкюльский горизонт принят в проекте унифицированной схемы [illegible] которую мы приняли за основу.

Е.М.Лютквич (1962) мяэкюльский горизонт рассматривает в составе аренига, на основании того, что над диктионемовыми слоями в скважине Пестово (123) обнаружена толща с Clonograptus tenellus Linnarsson, свойственным (по заключению А.М.Обута) цератопигиевым слоям Швеции и тремадоку Англии (6). Эта толща в Пестово, по мнению Е.М.Лютквича, тесно связана с диктионемовыми сланцами, тогда как везде в Прибалтике глауконитовые песчаники лежат с перерывом на них и более древних отложениях (кембрийский и синийских). Отнесение мяэкюльского горизонта к ареннигу доказывается Е.М.Лютквичем кроме того литологической близостью глауконитовых песчаников и известняков и сходством условий их седиментации.

Детальными исследованиями и сопоставлениями фауны и отложений ордовика СССР и зарубежных стран, проведенными Т.Н.Алиховой (5,6), убедительно доказано, что указанный вид совместно с другими (см. выше стр. 121) являются характерными пакерортскому горизонту, т.е. оболовым и диктионемовым сланцам Швеции, диктионемовым сланцам (Зе) Норвегии и нижнему тремадоку Англии.

Цератопигиевые слои имеют иную палеонтологическую характеристику (см.ниже).

Мяэкюльский горизонт развит в Прибалтике довольно широко и, как уже отмечалось, залегает преимущественно с размывом на разных уровнях пакерортского горизонта и более древних отложениях.

На южном склоне Балтийского щита горизонт наиболее хорошо изучен. Здесь он сложен зелеными и часто пестрыми (с желтыми и буролиловыми пятнами и разводами на зеленом фоне) кварцевыми песчаниками и песками, интенсивно обогащенными глауконитом. Цемент песчаников глинистый, реже кальцитовый и доломитовый. Из аутигенных минералов, кроме глауконита, встречается пирит, разложение которых создает пеструю окраску пород. Песчаники нередко перемежаются с прослоями и линзами зеленовато-серой глины, содержащей глауконит. В основании разреза местами залегает зеленовато-серая (мощн. до 2 м) плотная сланцеватая глина.

Песчаники горизонта, обогащаясь кварцевым материалом и обогащаясь карбонатным цементом, незаметно переходят в глауконитовые известняки следующего волховского горизонта.

В мяэкюльском горизонте по данным Т.Н.Алиховой известна следующая фауна - конодонты, Linguleila linguleaeformis (Mickw.), Thyasanotus siluricus (Eichw.) и Schizambon estona Walc., характеризующие нижнюю зону. Для верхней зоны характерны - Protoplionerops primigenus Ang. var. lamanskii (Schm.) и Asaphellus inostranzevi (Lam.) типичные представители тремадокского яруса на всем земном шаре (по данным исследований Е.А.Балашовой и заключению Т.Н.Алиховой). Кроме них в верхней зоне встречаются: Krattaspis

virigatus Бр., Angusticardinia recta (Pand), Ang. striata (Pand), Archeorthis christiania (Kjer.), Panderina abscissa (Pand), P. tetragona (Lam.), Plectella uncinata (Pand.).

В самой верхней части горизонта встречаются: Megalaspides schmidti (Lam) "Megalaspis" (Megistaspis) leuchtenbergi Lam., "Megalaspis" (Megistaspis) pogrebovi Lam. и Palaeocycloceras attavus (Brögg.).

Мощность горизонта колеблется от 0,1 м до 4,0 м.

В Латвийской седловине и Балтийской синеклизе мяэкюльский горизонт вскрыт незначительным числом скважин, причем, из-за отсутствия керна изучен слабо.

К северу от Латвийской седловины горизонт выклинивается и в сводах Мянистской и Хянья-Локновской структурах отсутствуют полностью. К.Э.Каяк (47) сопоставляет пестрые доломитизированные известняки (мощн. 0,15-0,30 м) с глауконитом и окатанными обломками песчаников пакерортского горизонта разрезов Хянья-Локновской структуры с аналогичными породами скважин Оттеня и Каагвере. Этими породами обычно начинается разрез следующего волховского горизонта в Прибалтике и Ленинградской области (Лопатово, Луга, Саблино и др.).

В Латвийской седловине, в Плявинской скважине по данным Т.Н.Алиховой (6) над пакерортским горизонтом установлен (по боковым грунтам) красно-бурый песчаник (мощн. около 1,0 м) с прослоями зеленовато-серых глауконитовых глин, принадлежащие по-видимому, мяэкюльскому горизонту.

В Зауской скважине с глубины 1928 м боковым грунтоносом был вынесен слабосцементированный зеленый глауконитовый песчаник. Мощность его точно не может быть определена, но, видимо, не превышает десятка сантиметров.

В пределах Белорусско-Мазурской антеклизы мяэкюльский горизонт вскрыт на ее склонах скважинами в Пренай, Ковенской Заке, Зильнюсе, Швенчонисе, в Купе и др. Во всех скважинах, за исключением Зильнюсской, горизонт сложен зелеными глауконитовыми песками и песчаниками со вскрытой мощностью 0,05-0,15 м. В Зильнюсской скважине (52) горизонт состоит из зеленовато-серой песчанистой глины с большим содержанием глауконита. Из-за плохого выхода керна мощность горизонта не определена.

На юге Балтийской синеклизы мяэкюльский горизонт представлен глауконитовым песчаником мощностью 0,15 м (Стонишкяй).

На севере Балтийской синеклизы в пределах Лиепайско-Елгавской тектонической зоны бурением впервые в Прибалтике установлена непрерывная глина отложений пакеортского горизонта к мяэкюльскому. Описание горизонта приводим по материалам В.Я.Карпицкого (51). Разрез мяэкюльского горизонта на Салдуской площади начинается с пачки (мощностью 6,5 м) красновато-коричневых сильно ожелезненных тонкослоистых глин с маломощными прослоями зеленовато-серых микро- и мелковернистых известняков. В последних отмечается незначительная примесь терригенного материала - зерен кварца и чешуек мусковита, биотита и аутигенного глауконита-

та. В породах обнаружены трилобиты - Apatokephalus aff. serratus Sars. et Boeck., Ceratopyge forticula Sars.

Описываемую пачку пород В.Я.Карпицкий относит к пакерортскому горизонту (51). Однако вид Ceratopygae forticula Sars. характерен цератопигиевым слоям Скандинавии (6) поэтому данную пачку, впервые появляющуюся в Прибалтике, следует причислить к нижней части мяэкюльского горизонта, сопоставляемого целиком с цератопигиевыми слоями Скандинавии (5,6).

Выше залегает мощная (42,0-45,3 м) пачка аналогичных красновато-коричневых прослоями зеленовато-серых глин с глауконитом и с незначительной примесью (до 5%) терригенного материала, - зерен кварца, чешуек биотита и мусковита. В глинах отмечаются комки и прослои (мощн.0,1-0,2 м) зеленовато-серого микро- и мелкозернистого органогенно-детритового известняка. Сложение известняков узловатое и комковатое. Количество прослоев известняка вверх по разрезу увеличивается.

В породах обнаружена разнообразная и богатая фауна, из которых характерными являются граптолиты - Trochograptus aff. diffusus Holm., и трилобиты Megistaspis ex gr. estonica (Tjernv) M. cf. limbata (Boeck), M. serrata Tjernv., M. ornata (Boeck) M. planilimbata (Boeck), Megalaspis cf. dalecarlicus (Holm.), Nobella aff. imparilimbata (Bohl.), Nileus cf. exarmatus Tjernv., Ampyx cf. obtusus Mob., Ptychopyge aff. multicostata Ang., и остракоды - Tallinellina primaria (Öpik.), Drepanodus arenatus Pander

Аналогичный глубоководный характер отложений мяэкюль-

ского горизонта отличается на Инчукалнской структуре.

Мощность горизонта на Салдуской и Инчукалнской структурах колеблется в пределах 30,0-47,0 м.

Ордовикский ярус
(аренигский в широком смысле)

Волховский горизонт

(= глауконитовому известняку B_2^a схемы Ф.Б.Шмидта, 1881 г. и B_{II} схемы В.В.Ламанского, 1905)

Горизонт широко распространен в Прибалтике и во всех структурно-тектонических зонах представлен литологически выдержанным комплексом пород. Своеобразными литологическими особенностями легко отличается от нижерасположенного горизонта.

Отложения горизонта отсутствуют в сводах Министской и Ханья-Локновской структурах и Белорусско-Мазурской антеклизы.

Сложен горизонт исключительно известняками различно доломитизированными (до перехода в доломиты) и мергелями, содержащими значительное количество глауконита. Глауконит распределен по разрезу неравномерно - в виде рассеянных зерен, скоплений и неровных прослоев (мощн. до 4 см). Породы имеют разнообразную окраску - зеленовато-серую, серую, фиолетово-серую, коричневато-красную с охристо-желтыми пятнами и разводами. Пятнистость образована разложением глауконита и пирита. Известняки, обычно плотные и крепкие, раз-

делены небольшими (5 мм - 1 см) прослойками карбонатной глины или мергеля на пропластки мощностью в 5-10 см. Поверхности наслоения неровные с мелкими карманообразными углублениями, выполненными зернами глауконита и алевритовым материалом.

В основании волховского горизонта нередко отмечается маломощный (0,15-0,30 м) прослой глауконитового песчаника пестрой окраски, состоящей из крупных зерен глауконита, окатанных обломков пакерортского песчаника сцементированных кальцитом, залегает слой обычно на размытой и неровной поверхности пакерортского горизонта (Хаанья-Лохковской, Лопастовской структурах и др. местах).

Содержание глауконита вверх по разрезу постепенно убывает. Часто в основании и нередко спорадически по разрезу наблюдаются пропластки (до 0,1-0,2 м) обогащенные "чечевичками" бурых окислов железа и обломками фауны, замещенной окислами и гидроокислами железа. По конгломерату, а в тех местах где его нет по глауконитовому песчанику с чечевичками бурых окислов железа маркируется нижняя граница горизонта.

Мощность горизонта меняется в широких пределах от 1,0 м до 15 м; причем, сокращение мощности происходит к сводам положительных структурных элементов до полного исчезновения на сводах.

Для волховского горизонта по данным Т.Н.Алиховой (1960) руководящими формами являются: Asaphus priscus Lam., A. böggeri Dalm., A. lepidurus Nuzk., Megalaspis limbata Sars et Boeck., M. planilimbata Ang., M. hycrhina Lenght. и M.

gibba Schm., Antigonambonites planus (Pand), Orthis callactis Dalm., Phyllograptus elongatus Hall., Tetragraptus bigsbyi (Rueg), Endoceras glanconiticum Heinr. и остракоды Tetradella growingki (Block), Ceratopsis backi Op., Conchoprimitia glauconitica Kumm.

На Салдуской структуре волховский горизонт без следов перерыва сменяет мяэкюльский. В отличие от других структурных зон здесь горизонт имеет более глинистый состав большую мощность - 21,0-24,65 (по данным В.Я.Карпицкого, 51). Сложен горизонт красно-коричневыми карбонатными глинами и мергелями с частыми комками и прослоями (мощн. 0,1-0,15 м) узловатых зеленовато-серых известняков микрозернистых и органогенно-детритовых. Комки известняков имеют овальную и полуугловатую формы. Литологически горизонт мало отличается от нижележащего мяэкюльского. Нижняя граница волховского горизонта маркируется появлением фауны, характерной для последнего (51).

Аналогичный состав и строение горизонт имеет на Инчукалнской структуре.

Кундаский горизонт

(= ортоцератитовому известняку $B_{2в}$ и B_{3} схемы Ф.Б.Шмидта, 1881 г. и = B_{III} схеме В.В.Ламанского, 1905 г.)

Литологический состав и строение горизонта довольно однообразны несмотря на сравнительно резкое изменение мощности от 0,5-1,0 м до 5-6 м. на южном склоне Балтийского

щита и 8,5 до 9,0 м на Белорусско-Мазурской антеклизе. К Латвийской седловине и Балтийской седловине мощность горизонта увеличивается, достигая соответственно 20–30 м и 18–20 м.

Горизонт сложен неравномерноглинистыми и различно доломитизированными плотными микрозернистыми мергелями и известняками зеленовато-серыми и красновато-коричневыми, местами пестрыми из сочетания этих цветов и охристожелтых пятен и разводов. Последние образуются на месте разложившегося глауконита и оолитов бурого железняка. Известняки обладают тонкослоистым, а местами конгломератовидным сложением. Тонкими глинистыми прослойками (1–5 мм) известняк разделяется на пропластки мощностью в 0,05–0,1 м. Поверхности наслоения неровные со следами перерыва. Поверхности наслоения и фауна покрыта зеленистой "лакированной корочкой".

В основании разреза породы обогащены "чечевичками" бурого железняка.

В основании разреза и спорадически выше в известняках встречаются ожелезненные обломки фауны и оолиты бурого железняка, которые распределяются в виде прослоев (0,01–0,02 м) и скоплений. В основании нередко встречается более интенсивное скопление оолитов, образующих так называемый нижний чечевичный слой, по подошве которых проводится нижняя граница кундского горизонта. Мощность чечевичного слоя меняется от 0,4–0,6 м до 1–3 м.

На северо-западе южного склона Балтийского щита в пределах о-вов Хиума, Сэмусаар и в районе г. Таллина п-ва

Палидиски (27) и на юге Эстонской ССР (Отеня и др.) кундаский горизонт представлен прибрежными и мелководными фациями - известняками обогащенными песчаным материалом, переходя щими в песчанистые известняки и песчаники ("песчаник роге"), а в районе городов Таллин и Палдиски отмечается конгломератовый прослой мощностью 3-4 см с фосфоритовой галькой.

Мелководные прибрежные фации кундаского времени развиты на юге Балтийской синеклизы и на Белорусско-Мазурской антиклинали (в скв.Повересяй по данным Е.М.Люткевича).

Для кундаского горизонта по данным Т.Н.Алиховой (5,6) характерен комплекс фауны - Paracyclendoceras cancellatum (Eichw.) Asaphus expansus Dalm, As. lamanskii Schm., As. raniceps Dalm., As. major Schm. и Megalaspis gigas Ang., Orthis calligramma Dalm., Progonambonites inflexus (Pand.), Digynograptus bifidus (Hall.).

В пределах Салдуской и Инчукалнской структурах разрез кундаского горизонта имеет более глинистый состав, и представлен красновато-коричневыми и зеленовато-серыми мергелями и прослоями (мощн. 0,04-0,1 м) известняков зеленовато-серых иногда пестрых с красновато-коричневыми и охристо-желтыми пятнами и разводами. Известняки обычно микрозернистые и органогенно-детритовые, обладают комковатым сложением. Поверхности наслоения неровные с карманами размыва (глубиной в 2-4 см). В верхней части горизонта В.Я.Карпицкий отмечает три поверхности перерыва (51). В нижней части разреза преобладают мергели, в верхней - известняки.

Мощность горизонта на Саллуской площади изменяется от 18,35 до 30,5 м.

Общая мощность нижнего ордовика меняется в широких пределах от 0,0 м до 110,4 м причем максимальная его мощность наблюдается обычно в пределах отрицательных тектонических структур. Исключение составляет положительное Лиепайско-Елгавская тектоническая зона и Инчукалнская структура, где в эпоху нижнего ордовика происходило интенсивное прогибание и накопление мощных осадков (до 110,4 м).

Средний ордовик

Отложения среднего ордовика развиты почти повсеместно в Прибалтике. Отсутствуют они в сводах Мишстской, Ханья-Локновской структурах и Белорусско-Мазурской антеклизе.

Пуртсеский ярус
(лландейловский в широком смысле)

Таллинский горизонт
(= эхиносферитовому известняку C_1 схемы Ф.Б.Шмидта, 1881)

Таллинский горизонт соответствует в Эстонии горизонтам: азери, ласнамяги и нижней части ухаку.

Нижняя граница горизонта проводится обычно по подошве так называемого "нижнего чечевичного слоя", мощность которого колеблется от 0,4 м до 1,5 м. Местами (Пилтене) оолиты бурого железняка и ожелезненные обломки граптолитов, составляющие "чечевичный слой", распределяются спорадически по всему

разрезу горизонта.

В Латвийской седловине и в Балтийской синеклизе и в наиболее погруженных участках их склонов горизонт сложен светло-серыми органогенно-детритовыми неравномерно доломитизированными известняками. Известняки (мощн. 0,02-0,1 м) перемежаются с серыми, иногда коричневато-серыми и зеленовато-серыми мергелями или глинами мощностью от 1-10 мм до 3 см. Поверхности наслоения неровные. Иногда мергели преобладают в разрезе, а известняки встречаются в виде комков и конкреций, придающие породе неслоистое, а комковатое сложение или узловатое.

Окраска пород иногда пестрая - на участках обогащенных "чечевичками" бурого железняка появляются розовые и охристо-желтые пятна и разводы на сером фоне. Местами в разрезе обнаружено несколько поверхностей перерыва, приуроченных к границам между горизонтами азери, ласнаняги и ухаку (Салдусская площадь, Отепя), Нива и др.) импрегнированные пиритом и окислами и гидроокислами железа.

На севере южного склона Балтийского щита таллинский горизонт значительно отличается от описанного. Здесь, в пределах севера Эстонской ССР, нижняя часть горизонта (= азерискому горизонту) состоит из толстослоистых серых доломитизированных известняков, с прослоями тонкослоистых глинистых известняков, обогащенных оолитами бурого железняка. К западу известняки сокращаются в мощности и переходят в песчанистые известняки. К востоку сменяются пестрыми доломитами. Широко развиты поверхности перерыва.

Мощность нижней части горизонта - 0,1-7,0 м.

Выше (= ласнамяги́йский горизонт) залегают синевато--серые толсто- и тонкослоистые известняки и мергели. На востоке они представлены пестрыми доломитами. Часто встречаются поверхности перерыва импрегнированные фосфатом и пиритом и ходы червей, приуроченные к ним.

Мощность 1,0-6,5 м.

Заканчивается разрез (нижняя часть горизонта ухаку) толсто- и тонкослоистыми синевато- и зеленовато-серыми известняками с прослоями мергелей. Встречаются многочисленные поверхности перерыва с пиритом. Мощность 1,0-6,5 м.

Мощность таллинского горизонта изменяется от 2,0 м до 11,0 м (Сев.Эстония - Пилтене).

Для горизонта характерна следующая фауна - Leptistia humboldti (Vern.), Climambonites adscendens (Pand.), Echinosphaerites aurantium infra Neck., Xenasaphus devexus (Eichw.), Asaphus ornatus Pomb., As- cornutus Pand, As- kowalewskii Lewr., As. platijurus Ang, Cymnograptus linnarsoni Tubb.

Кукерский горизонт

(= кукерским слоям C_2 схемы Ф.Б.Шмидта, 1881)

Горизонту соответствуют - горизонт кукрузе и верхняя часть ухакуского горизонта стратиграфической схемы Эстонской ССР.

На южном склоне Балтийского щита кукерский горизонт состоит обычно из серых, реже зеленовато-серых в различной

степени глинистых известняков с пропластками коричневых или желтовато-серых горючих сланцев (кукерсита). Число пропластков доходит до 16, а мощности их варьируют от 0,02 м до 1,27 м. Кукерский сланец состоит из сине-зеленых водорослей *Cloecapsomorpha prisca Zall.* и сапропелевого вещества.

Кукерский сланец имеет промышленное значение. К западу, востоку и югу от месторождений - Эстонское, Гдовское Лужско-Волосовское и Веймарнское кукерсит выклинивается.

Тонкие прослои кукерсита отмечаются на юге в скважинах Раннакунгерья, Ныва, Паламузе и Лахва (по данным К.Ф.Каяка). Южнее они выклиниваются.

На остальной территории Прибалтики кукерский горизонт сложен серыми, зеленовато-серыми, иногда коричневато-серыми органогеннодетритовыми известняками и мергелями. Мощность прослоев составляет - 3-5 см до 10-20 см. Местами известняки чередуются с маломощными пропластками (1-3 см) темно-серой глины.

Сложение пород тонко-волнистослоистое, иногда комковатое и конгломератовидное.

Местами известняки обогащены коричневым органическим веществом-кукеритом, распределенным спорадически или образующим маломощные пропластки (4-10 см) горючего сланца.

Граница с вышележащими отложениями литологически нечетка. Местами она проводится по появлению третьего снизу "чечевичного слоя", выделенного автором впервые в разрезах Ханья-Локновской и Лопотовской структур (97,98).

На Салдуской площади верхняя граница кукерского горизонта резкая; где она проводится по прослою метабентонита, мощн. 1,5 см (51).

Мощность горизонта изменяется от 4,2 м до 18,55 м. (Охесаare-Полухново).

Руководящей фауной кукерского горизонта являются Clitambonites schmidti (Pahl), Kullervа panderi (Öp.), Öpikina dorsata (Векк), Estlandia marginata (Pahl), Oxoplecia dorsata (His)

Идаверский горизонт

(= итферским слоям C_3 схемы Ф.Б.Шмидта, 1881)

По литологическим признакам и по фауне горизонт четко подразделяется в предглинтовой полосе на два подгоризонта: оямааский (итферский) и шундоровский.

Оямаский (= итферский) подгоризонт в предуглинтовой полосе не отличается в нижней своей части от кукерского горизонта и содержит пропластки кукерсита мощностью до 0,25 м (27). Выше породы сменяются сильно глинистыми известняками и мергелями серыми с лиловыми разводами.

Шундоровский подгоризонт в предглинтовой полосе сложен обычно серыми, реже светло-серыми плотными известняками, которые переслаиваются зеленовато-серыми глинистыми известняками и мергелями, реже глинами. В Шундоровском горизонте, по данным Р.М.Мянниль и А.К.Рыымусекса, на западе предглинтовой полосы отмечаются 2-5 прослоев метабентонита.

На остальной территории Прибалтики - в пределах Латвийской седловины, Балтийской синеклизы и погруженных склонах положительных структур, горизонт имеет однообразный литологический характер и расчленить его пока на подгоризонты невозможно. Оба подгоризонта по данным бурения сложены серыми иногда с коричневатым оттенком, реже зеленовато-серыми органогенно-детритовыми известняками. Известняки чередуются с маломощными (2-4 см) прослоями темно-серой глины или мергеля, которые разделяют известняки на пропластки мощностью 5-20 см. В целом сложение их тонкослоистое, участками комковатое. Коричневый оттенок пород обусловлен наличием органического вещества типа кукерсита, концентрирующегося в тонкие пропластки в нижней части разреза на Ханья-Локновской и Лопатовской структурах.(97,98). Однако известняки с органическим веществом (кукерситоподобным) встречается неповсеместно. Обычно в наиболее погруженных участках развиты зеленовато-серые и серые известняки и мергели, соотношение которых в Балтийской синеклизе составляет 1:1. В нижней части разреза мергели преобладают. В породах местам (Ханья-Локно и Лопатово) широко распространены спорадически по разрезу неправильной формы оолиты бурого железняка, скопления которых в нижней части образуют третий (снизу) "чечевичный слой", по которому проводится нижняя граница горизонта (по данным Л.П.Паасикиви, 1955). В Западной Эстонии Р.М.Мянниль указывает так же наличие оолитов бурого железняка в основании толщи.

Кроме указанных особенностей для горизонта характерно наличие частых пиритовых поверхностей перерыва и прослоев метабентонита (мощн.2-10 см). Три прослоя метабентонита установлены на Салдуской структуре (по данным В.Е.Карпицкого, 51.), по нижнему прослою маркируется нижняя поверхность горизонта.

Мощность лландеверского горизонта изменяется от 1,8 м до - 21,0 м.

Для горизонта характерен следующий комплекс фауны - Chasmops wrangeli Schm., Illaenus sphaericus Schm., Echinosphaerites pogrebowi Heck - для оямаского подгоризонта Aulocopium aurentium Osw., Paranbonites baueri Noetl., Pseudoclimacograptus scharenbergi Lapw. - для шундоровского подгоризонта.

Иевский ярус
(= курнаский)

Имхвинский горизонт
(= невским слоям схемы Ф.Б.Шмидта, 1881)

На южном склоне Балтийского щита в предглинтовой полосе горизонт сложен однородными довольно яркими зеленовато-серыми глинистыми известняками с тонкими прослойками мергеля. Сложение известняка комковатое и узловатое.

Нижняя граница проводится по поверхности бентонитового прослоя.

На остальной территории Прибалтики иыхвийской горизонт имеет аналогичный состав с различным соотношением известняков и мергелей. Во многих местах границы горизонта проведены условно. Сложение пород тонкослоистое, узловатое реже комковатое.

На юге Балтийской синеклизы (в Стонишкяе и Владимирово) по данным Т.Н.Алиховой горизонт имеет иной литологический состав. В нижней части он сложен зеленовато-серым мергелем в основании с прослоем почти черного аргиллита (Советск) или черного сланца (Владимирово). Выше залегают: зеленовато-серый плотный известняк, еще выше - темно-серая почти черная глина. Общая их мощность составляет 5 м. В черных сланцах обнаружен - Dicranograptus aff. clingani (Carr.), типичный для иевских слоев (по заключению Н.М.Обута).

Мощность иевского горизонта меняется от 3,7 м - до 22,7 м (предглинтовая полоса- Латвийская седловина, скв. Черская).

Характерний комплекс фауны иыхвинского горизонта представлен - Hemicosmites exstraneus Eichw, Protocrinites oviformis Eichw., Porambonites schmidti Noetl. и др.

Кегельский горизонт

(= кегельским слоям $Д_2$ схемы Ф.Б.Шмидта, 1881)

На южном склоне Балтийского щита в предглинтовой полосе горизонт сложен различно доломитизированными и гли-

нистыми известняками серого, желтовато-серого, в нижней части зеленовато-серого цвета большей частью толстослоистого сложения. Местами в разрезе встречаются небольшие пропластки желто-бурого горючего сланца. Выше кегельского горизонта в Эстонии залегает вазалемский горизонт, состоящий из грубо-кристаллических цистоидных известняков, которые Т.Н.Алихова рассматривает в качестве фациального аналога кегельского горизонта (6).

На остальной территории Прибалтики в Латвийской седловине, Балтийской синеклизе и склонах положительных структур, кегельский горизонт выделяется литологически. Достоверно он установлен по фауне на юге Балтийской синеклизы (54) по разрезам скважины Калвария, Саснава мощностью 5,75-6,35. Здесь горизонт представлен зеленовато-серыми мергелем с прослоями (5-20 см) светло-серого известняка. Сложение пород неправильно-тонкослоистое волнового характера.

Из фауны здесь обнаружены - Protocrinites cf. oviformis Eichw., Platystrophia lynx lynx Eichw., Dalmanella kegelensis Al., Vellamo aff. oondoensis Op. и др. характерные кегельскому горизонту.

На юге Балтийской синеклизы в пределах Салдусской площади кегельский горизонт соответствует верхней пачке курпаского яруса, выделенного В.Я.Карпицким (51) представленной преимущественно зеленовато-серыми мергелями.

Мощность кегельского горизонта составляет от 6,0 м до 15-20 м.

Общая мощность среднего ордовика варьирует от 13,4

(Вильнюс) - 99,0м(Бауска). Сокращение мощности происходит к сводам положительных структур и к западу от рассматриваемого региона.

Верхний ордовик

Отложения верхнего ордовика широко распространены в Прибалтике и залегают трансгрессивно на отложениях иевского горизонта. Отсутствуют они на сводах Мишистской, Ханья-Локновской и Белорусско-Мазурской положительных структурах.

Плюсский ярус

Везенбергский горизонт

(= везенбергским слоям Е схемы Ф.Б.Шмидта, 1881)

На южном склоне Балтийского щита горизонту соответствуют раквереский и отчасти кабалаский горизонты схемы Эстонской ССР, состоящие из литологически довольно однообразных пород.

В строении горизонта принимают участие своеобразные известняки, отличающиеся от нижележащих. Это желтовато-серые то более темные, то более светлые известняки с крапинками и червеобразными темно-серыми почти черными пятнами. Эти пятна образовались в результате замещения пиритом, разложившихся органических остатков (червей, мшанок и др.). Известняки плотные с раковистым изломом обладают микрозернистой (афанитовой) структурой. Они разделены зеленовато-серой, местами темной коричневато-серой органогенной карбонатной глиной (мощн. 1 мм - 3-5 мм до 1-1,5 см) на проплатки, мощностью в 0,1-0,2 м. Поверхности наслоения неровные

бугристые, иногда стиллолитоподобные, покрыты коричневой битуминозной пленкой, а местами импрегнированы пиритом.

В более восточных районах известняки доломитизированы; в нижней части горизонта отмечается тонкий прослой горючего сланца (скв.Камарину).

Мощность везенбергского горизонта составляет 3 м (Нива) - 10 м (Отепя).

На остальной территории Прибалтики везенбергский горизонт имеет более глинистый состав. На юге Балтийской синеклизы, в Латвийской седловине и на склонах Белорусско-Мазурской антеклизе (Нивенская, Стонишкяе, Бауске, Плявиняе, Акнисте, Даугавпилс, Швенчонис, Калвария, Саснава, Вирбалис, Вильнюс, Ковенской Ваке, Жежмаряе, Пренае и др.) горизонт сложен зеленовато-серыми мергелями с прослоями светло-серого иногда желтовато-серого известняка мощностью от 2 см до 10 см. Известняки нередко имеют комковатое сложение (Вирбалис, Саснава и др.). Соотношение известняков и мергелей обычно более 1:2.

Мощность горизонта 3-8 м.

На севере Балтийской синеклизы в пределах Лиепайско-Елгавской тектонической зоны везенбергский горизонт литологически и фаунистически не отделим от вышерасположенных набалаского и вормсиского и, поэтому, рассматриваются совместно в составе плюсского яруса. В.Я.Карпицкий в плюсском ярусе на Салдусской площади выделяет 5 литологических пачек (51). Мы склонны разделить ярус на две циклические пачки.

Нижняя циклическая пачка (= I и II пачке В.Я.Карпиц-

кого начинается со слоя коричневато-черного битуминозного горючего сланца (мощностью до 3,5 м) микро- и тонкослоистого с листоватой отдельностью. В нем содержится большое количество кристаллов и стяжений пирита - и тонкостенных беззамковых брахиопод. В верхней части развиты ходы червей, выполненные карбонатной зеленовато-серой глиной или мергелем.

Выше залегают мергели яркой зеленовато-серой окраски с линзами и прослоями (5-10 см) светло-серого микро- и мелкозернистого известняка. Участками мергели обогащены коричневым органическим веществом. К этим участкам приурочены ходы червей.

Верхняя граница пачки неровная, четкая, импрегнирована пиритом.

Мощность пачки - около 10 м.

Вторая циклическая пачка (= III, IУ и У пачкам В.Я.Карпицкого) начинается с прослоя (2 см) зеленовато-серого среднекристаллического известняка обогащенного зеленым глауконитом. Выше пачка представлена чередованием известняков серых микро- и мелкозернистых, вверху желтовато-серых и микрозернистых (арганитовых) и мергелей зеленовато-серых. Преобладают в разрезе известняки; их мощность 2-20 см. В большом количестве встречаются рассеянные кристаллы и стяжения (до 3 см) пирита. В мергелях широко развиты ходы червей, особенно на протяжении 0,8 м в контакте с вышележащим слоем сланца. Заканчивается пачка слоем (до 4,0 м) коричневато-черного битуминозного горючего сланца микро- и тонкослоистого с листоватой отдельностью. В

сланце широко распространены кристаллы и стяжения пирита, беззамковые брахиоподы.

Мощность второй пачки - до 11 м.

Сланцы пачек состоят из тонкодисперсного глинистого коллоидального органического вещества, пиритизированных остатков водорослей и микрозернистого кальцита.

Общая мощность плюсского яруса на Салдусской структуре составляет 16,35-18,6 м (Блидене-Стури).

Плюсский ярус на Салдусской площади охарактеризован довольно богатым комплексом фауны. Из трилобитов определены: Trotaspis seticornis (His.), T. seticornis hadelandica Störmes., Tlexicalumene cf. Stacyi (Schm.), Lonchodomas aff. rostratus (Sars.), "Brachyaspis laewigata (Ang) Paterulla cf. bohemica Barr., P. cf. portlocki Geinitz., Hisingerella niteus (His.), Sericoide cf. restricta (Hadd).

Из граптолитов обнаружены - Climacograptus sp., Ortograptus calcaratus basilicus Lapw., Diplograptus sp. indet., Leptograptus sp. indet.

По литологическим особенностям и составу фауны плюсский ярус Салдусской площади сопоставляется (по заключению Р.М.Мянниль, 51) с третасписовой серией Швеции и Норвегии.

К северу от Салдусской площади плюсский ярус уменьшается в мощности, доходя до 8,35 м в районе Илтене, где имеет аналогичный состав и строение. Нижний битуминозный горючий сланец сокращается до 0,6 м, верхний - до 2,5 м. К югу, нижний прослой битуминозного сланца увеличивается

в мощности до 4,0 м (в скважине Стачюнай). Верхний прослой отсутствует.

К востоку от Салдусской площади в пределах Инчукалнской структуры в плюсский век накопление осадков происходило в одинаковой фациальной обстановке. Здесь мощность яруса составляет 20-21 м и в разрезе, среди зеленовато-серых мергелей с ходами червей и желтовато-серых афанитовых известняков, появляется три прослоя коричневато-черных битуминозных сланцев мощностью 2,3 м нижний, 0,15 м каждый верхний (по керну). Истинная их мощность, по-видимому, больше, если учесть, что выход керна составляет 50-70%.

Аналогичный литологический состав плюсский ярус имеет в районе Отепя, расположенном к северу от Ханья-Локновской структуры. Здесь по данным К.Ф.Каяк (47) в верхней части разреза среди мергелей, известняков и глин залегают тонкие пропластки черного битуминозного сланца.

Набалаский горизонт

На южном склоне Балтийского щита горизонт сложен светло-серыми микрозернистыми (афанитовыми) известняками (похожими на везенбергские), переслаивающимися с глинистыми зеленовато-серыми известняками или мергелями. В верхней части разреза обычно преобладают первые.

Мощность горизонта меняется от 20 м до 40 м (по данным Т.Н.Алиховой).

В трех других тектонических зонах за исключением севера Балтийской синеклизы набалаский горизонт выделяется отчетливо, и представлен светло-серыми известняками с

прослоями зеленовато-серых мергелей и глин. Сложение известняков волнисто-слоистое и комковатое.

Мощность горизонта колеблется от 1,85 м до 9,0 м (Калвария-Саснава).

Горизонту характерна следующая фауна - Vellamo verruculi (Eichw.), Parambonites gigas Eichw., Klaenus reomeri Volb., Subulites gigas Kok. и др.

Вормсиский горизонт

Граница с набаласким горизонтом не отчетливая.

На южном склоне Балтийского щита горизонт сложен светло-серыми глинистыми известняками с прослоями мергелей.

Мощность - 15-20 м.

В других тектонических зонах, кроме северной части Балтийской синеклизы, горизонт имеет такой же состав, как и два нижних горизонта. Он представлен светло-серыми микрозернистыми известняками с зеленовато-серыми мергелями и глинами. Известняки имеют комковатое и тонковолнистое слоистое сложение.

Мощность горизонта колеблется от 7,5 м до 25 м, увеличиваясь к области погружения.

Для горизонта характерна следующая фауна - Orthoceras saksbyense Teich., Leurocycloceras foerstei, Sarscinula luba Sok. Worwsipora hirsuta (Lindstr.), Isotelus robustus Roem. и др.

Ашгильский ярус

В состав ашгильского яруса включены пиргуский и поркунийский горизонты. Вопрос о возрастной принадлежности поркунийского горизонта является дискуссионным. Однако он является принципиальным и имеет большое теоретическое и практическое значение, особенно при выявлении перспектив нефтегазоносности, так как с этим горизонтом связаны наиболее активные нефтепроявления в Прибалтике. Основанием для отнесения поркунийского горизонта к верхнему ордовику служат литологическое сходство между разрезами пиргуского и поркунийского горизонтами и трансгрессивное залегание силурийских отложений на разные стратиграфические горизонты верхнего ордовика. Стратиграфическое несогласие между силурийскими и ордовикскими отложениями отчетливо прослеживается по налеганию маркирующих горизонтов - битуминозных сланцев и мергелей (или известняков глинистых) с глауконитом лландоверийского яруса на известняках либо поркунийского, либо пиргуского горизонтов (см.приложение.12..).

Ордовикский возраст поркунийского горизонта доказывается (Э.Р.Клааман, 1962, 48..) наличием в отложениях горизонта фауны табулят из группы сарцинид и тетрадиид, нигде не встречающихся в силурийских отложениях. Условия формирования осадков поркунийского времени, как показывает литологический состав и строение горизонта, более тесно связаны с осадочным циклом верхнего ордовика, чем с лландоверийским.

Поверхность ордовикских отложений обычно неровная (с мелкими карманами размыва, импрегнированная местами пиритом. Последний образует прослои мощностью 1-5 см. (Плиттене,

Инчукалн и др.).

Пиргуский горизонт

Отложения пиргуского горизонта залегают без перерыва на вармсиском горизонте.

На южном склоне Балтийского щита горизонт сложен серыми и желтовато-серыми иногда с темно-серыми крапинками и пятнами (по пириту), плотными микрозернистыми (афанитовыми) известняками разделенными коричневато-серой глиной (от 1-2 мм до 2-3 см) или мергелем на пропластки мощностью до 0,1-0,15 м. Поверхности наслоения неровные, бугристые стилолитоподобные. Глинистые прослои обогащены органическим (битуминозным) веществом. Известняки нередко имеют узловатую и комковатую структуры.

Мощность горизонта 25-35 м.

Во всех остальных тектонических зонах, кроме северной части Балтийской синеклизы, горизонт сложен серыми или желтовато-серыми редко с темно-серыми мелкими пятнами по пириту, замещившему органические остатки (водоросли, черви, мшанки, кораллы и др.) и зеленовато-серыми или коричневато-серыми мергелями. Известняки имеют либо тонкослоистую текстуру с бугристыми поверхностями наслоения, либо комковатую (конкрециевидную). Прослои мергелей (или глин) обогащены коллоидальным органическим (битуминозным) веществом.

На южном склоне Балтийской синеклизы (Вирбалис, Калвария, Паевонис и др.) в верхней части пиргуского горизонта породы несут на себе следы мелководья - известняки,

представленные здесь органогенными (иногда криноидными) разностями, обогащены песчано-алевритовым материалом. К песчанистым известнякам приурочены известковые оолиты (размером 0,1-0,25 мм и больше) и пирит, замещавший растительные органические остатки. Здесь породы пиргуского горизонта размыты и на неровной их поверхности залегают отложения нижнего силура (см.приложение 12).

В пределах Белорусско-Мазурской антеклизы местами (Браслав, Купа, Вильнюс и др.) верхняя часть разреза представлена доломитизированными известняками и доломитами. Отложения пиргуского горизонта здесь обычно постепенно сменяются (по данным Т.И.Алиховой, 6.....) поркунийского, но местами с размывом на пиргуских отложениях залегают лландоверийские (по данным И.Ю.Пашкевичюса).

В Латвийской седловине местами (Плявиняс) пиргуский горизонт сложен глинистыми доломитами микрокристаллическими участками окремнелыми зеленовато-серыми с охристо-желтыми пятнами (25).

Мощность горизонта колеблется от 9,85 м (Купа) до 34,55 м (Плявиняс), увеличиваясь к Латвийской седловине и сокращаясь к южному склону Балтийской синеклизы и Белорусско-Мазурской антеклизе.

На севере Балтийской синеклизы в районе Стачкай и на Салдуской площади аэгильский ярус охарактеризован фаунистически слабо, поэтому на горизонты не подразделен. Пиргуский и поркунийский горизонты здесь рассматриваются совмест-

но. Ашгильский ярус в указанных районах имеет максимальную мощность (67,0-79,0 м) известную в пределах Прибалтики. Литологически и на основании анализа цикличной закономерности осадочного цикла ашгильский ярус в Стачонае подразделяется на две части, которые хорошо сопоставляются с разрезами Салдусской площади.

Нижняя циклическая толща в Стачонае состоит в своей нижней части из красновато-коричневых сильно глинистых известняков с маломощными линзами и прослоями (0,2-0,5 см до 1,5 см) менее глинистых разностей мелко- и микрозернистой структуры. В глинистых разностях широко развиты ходы червей, выполненные зеленовато-серой карбонатной глиной образующие небольшие пропластки мощностью до 5 см. В верхней и нижней частях появляются зеленовато-серые разводы и пятна. Заканчивается разрез нижней толщи зеленовато-серыми участками с красновато-коричневыми пятнами, мергелями (мощн. 5,8 м) с редкими маломощными линзообразными прослоями (0,5 см - 1,5 см) серых глинистых известняков. Отмечаются участки темно-серых мергелей обогащенных органическим веществом. К таким участкам приурочены ходы червей выполненные зеленовато-серой карбонатной глиной (мергелем). В прослоях с ходами червей найдены остатки рыб (чешуи).

Мощность нижней части разреза составляет - 23,45 м.

Верхняя часть разреза нижней толщи сложена коричневато-серыми (различных оттенков) с темно-серыми пятнами (по пириту) микрозернистыми (афанитовыми) известняками с тончайшими (1-3 мм до 1,5 см) прихотливыми прослоями коричневато-черной битуминозной глины. Известняки слабо доломи-

тизированы и участками перекристаллизованы. Текстура известняков неправильно-слоистая, участками комковатая (конкрециевидная). Поверхности наслоения неровные бугристые, нередко стилолитовые. Известняки перемежаются с зеленовато-серыми участками темно-серыми мергелями мощностью в 1,5 м. В мергелях отмечаются линзообразные прослои светло-серого глинистого микрозернистого известняка и пропластки (5-10 см) темно-серого мергеля с зелеными ходами червей.

В аргиллитовых известняках развиты диагенетические трещины (усыхания) выполненные вторичным кальцитом. На глубине 1811 м встречены две пиритовые поверхности перерыва на расстоянии 5-7 см, между которыми располагается крупнокристаллический известняк с зернами зеленого глауконита. Граница с вышележащим слоем отчетливая и неровная.

Верхняя циклическая толща в Стачюнае, мощностью 18,45 м, начинается пачкой зеленовато-серых мергелей с частыми пиритизированными ходами червей. В верхней и нижней части встречаются тонкие (5 мм до 2,5 см) прослои светло-серых известняков, имеющих в верхней части тонкое прерывистое сложение. Выше (мощн. 6,05 м), отмечается маркирующая пачка частого чередования зеленовато-серых кварцевых алевролитов, крупнозернистых песчаников и зеленовато-серых мергелей. Мощность алевролитов и мергелей - 1-5 мм до 2-5 см, песчаников - 5-20 см. В алевролитах и песчаниках встречаются угловатые плоские обломки зеленовато-серого мергеля и белой каолинитовой глины. Цемент песчаников и алевролитов кальцитовый. Песчаники обогащены белыми известковыми оолитами. Верхняя граница неровная, четкая.

Непосредственно над песчаниками залегает зеленовато-серый вверху с коричневатым оттенком мергель (мощн. 0,25м) плотный с пиритизированными органическими остатками.

Выше следует мощная пачка серовато-коричневых с темно-серыми крапинками (по пириту) микрозернистых (афанитовых) известняков с тонкими прослоями (1-2 мм до 1,5 см) коричневато-черных битуминозных глин. Поверхность наслоения неровные, с резко выраженными стилолитовыми поверхностями. Местами известняки имеют комковатое (конкрециевидное) сложение. Аналогичные известняки развиты в верхней части нижней циклической пачки. Граница с силурийскими отложениями четная неровная импрегнированная пиритом.

На Салдусской структуре пиргу-поркуниский комплекс отложений имеет относительно близкое сходство с описанным разрезом. В состав комплекса по литологическому сходству и по сопоставлению с разрезами южных районов Прибалтики нами условно включены "афанитовые" и оолитовые известняки, отнесенные В.Я.Карпицким к нижнему лландовери (51). Фауна, содержащаяся в отложениях этому не противоречит.

В основании нижней циклической толщи (мощн 28 м) залегают красновато-коричневые плотные мергели со скорлуповатой отдельностью в нижней части с маломощными прослоями (до 1,5 см) более светлого известняка. В мергелях развиты ходы червей, встречаются отпечатки водорослей и мелкие брахиоподы. Красноцветные мергели кверху сменяются чередованием красноцветных и зеленовато-серых мергелей с прослоями серых (до 1,5 м) комковатых микрозернистых известняков.

В подошве красновато-коричневых мергелей отмечается прослой зеленовато-серого известняка узловатого и конкрециевидного сложения. На поверхностях наплластования встречаются пиритизированные отпечатки водорослей и червей.

Над мергелями залегает мощная пачка (19-20 м) известняков желтовато-серых с черными крапинками, нитевидными и червеобразными пятнами (по пириту) микрозернистых (афанитовых) с тонкими (1-2 мм до 1 см) неправильными прослоями зеленовато-серого мергеля и темной коричневато-серой битуминозной глины. Сложение известняков неправильно-слоистое участками комковатое (конкрециевидное). В известняках развиты диагенетические трещины (усыхание осадка), выполненные кристаллами кальцита и встречаются каверны (до 1 см) также с кристаллами кальцита. В нижней части "афанитовые" известняки разобщены слоем красновато-коричневого и зеленовато-серого мергеля (до 2 м), в котором отмечаются комки микрозернистого известняка и тонкий прослоек метабентонита.

Мощность нижней циклической толщи на Салдуской структуре составляет 47-48 м.

В отложениях нижней толщи (в нижней ее части) обнаружена из трилобитов - "Brachiaspis" Loevigata (Ang.) Tretaspis cf. seticornis His., Lonchodomas cf., из остракод определены - Laccoprimiata ? cf. binodosa Henn, Ubrichia cf. macrone Henn., Kinekuella cf. trorslundi Henn., parabolbina primitiva Sars.

Комплекс фауны характерен третасписовым зеленым сланцам Швеции и нижней части пиргуского горизонта Эстонских

разрезов.

Верхняя циклическая толща на Салдуской площади сложена литологически аналогичными породами. Разрез начинается пачкой (3–4м) мергелей красновато-коричневых, вверху и внизу зеленовато-серых, плотных, однородных с редкими прослоями известняков.

Выше залегают известняки серые (мощн. от 3,7 м до 4,1 м) неравномерно глинистые органогенно детритовые. В них обнаружена угнетенная фауна – брахиоподы, членики криноидей, ходы червей и растительный детрит. Сложение известняков массивное, местами пелеспослоистое.

Над ними лежит своеобразная маркирующая пачка (мощн. 6–7 м) тонкополосчатых и тонкослоистых серых глинистых известняков. Слоистость обусловлена чередованием с тонкими прослоями (1–2 мм до 2–3 см) зеленовато-серого мергеля, содержащего примесь терригенного материала. В средней части отмечается прослой (0,6 м) оолитового известняка крепкого крупнокристаллического с тонкими (1–2 мм) прослоями глин. Верхняя и нижняя границы оолитового известняка резкие неровные. В известняках маркирующей пачки отмечаются знаки ряби. В верхней части пачки в мергелях встречаются отпечатки водорослей и червей, а в известняках наблюдаются трещины усыхания. Все эти признаки указывают на мелководные прибрежные условия осадконакопления.

Заканчивается разрез верхней циклической толщи такими же, как и в нижней толще "афанитовыми" известняками (мощн. 7–14 м). Местами (Стури) они имеют более темную коричневую окраску, множеством темно-серых червеобразных, нитевидных

и неправильных пятен (по пириту). Вместе с пиритом, замещающим фауну, встречается иногда сфалерит и галенит (в образовавшихся кавернах). Известняки имеют [illegible], неоднородную структуру, в основном, микрозернистую (афанитовую) с редкими участками мелкозернистой. Темно-коричнево-серой битуминозной глиной (мощн. 1-3-5 мм до 1 см) они разделяются на неровные прослойки мощностью от 1-2 см до 5 см. Поверхности наслоения бугристые стилолитовые. Известняки участками имеют комковатое (конкрециевидное) сложение. В известняках широко развиты диагенетические трещины (усыхания), выполненные вторичным кальцитом и эпигенетические трещины, заполненные карбонатным и обломочным материалом. В основании пачки известняки обладают большей глинистостью и чередуются с зеленовато-серыми мергелями, в которых широко развиты пиритизированные ходы червей и отпечатки водорослей. Граница с вышележащими силурийскими отложениями резкая неровная.

Отложения слабо охарактеризованы фауной. В основании пачки в красновато-коричневых мергелях в Блиденском разрезе обнаружены - Tretaspis, Plectatrypa sp. indet и "Brachiaspis" sp. Из этих же пород в разрезах Ремте и Стури определены остракоды - Kinekuella sp.n., K. cf. thorslundi Hennigsmoen, Sigmobolbina cf. pichis (Neckaja), Rostella sp., Cytherellina sp., Leperditella sp., характерные верхнему ордовику.

Выше по разрезу из немногочисленных находок фауны определены брахиоподы Ratinesquina sp., Rostricellula (?) aff.

ambigena Barr., Rhipidomelloides sp. n., Leptaena depressa (Sow.), остракоды - Bollia sp. характеризующие отложения поркуниского горизонта.

Мощность верхней циклической толщи на Салдусской площади составляет от 21,0 до 30,0 м (Ремте-Стури).

Литологический состав, условия накопления пиргу-поркуниского комплекса отложений и анализ содержащейся в них фауны, а так же характер контакта с вышележащими силурийскими отложениями позволяют нижнюю циклическую толщу Салдусской площади и Стачюнайского района датировать как пиргуский горизонт, а верхнюю - как поркуниский в составе верхнего ордовика.

К северу от Салдусской площади мощность пиргу-поркуниского комплекса отложений сокращается, достигая в районе Пилтене 27,3 м (см.сопоставление разрезов - Приложение 12).

Поркуниский горизонт

Горизонт детально изучен по обнажениям и разрезам скважин на южном склоне Балтийского щита в пределах территории Эстонской ССР, где он выделен в составе нижнего лландовери. Литологически горизонт тесно связан с пиргуским горизонтом, о чем неоднократно упоминается в литературе (1,6,27) и показано в рассмотренных нами разрезах Стачюнайского и Салдусского районов.

На южном склоне Балтийского щита отложения вскрыты многочисленными скважинами - Колувере, Лихувески, Эйамаа, Камарику, Ингве, Выхма, Паламузе, Лахва, Кариярве, Каагвере, Пярну, Охесааре, Кингисепп и др.

Южнее полосы выхода отложений на поверхность (южнее широты г.Поркуни) разрез горизонта подразделяется на три пачки, описание которых приводим по данным, заимствованным из 8 тома геологии Эстонской ССР (27).

Нижняя пачка соответствует верхней части адилаской пачки, выделенной в Эстонской ССР. В адиласкую пачку включены отложения верхней части пиргуского и нижней части поркунисского горизонтов, вследствии их литологического сходства. Описываемая пачка сложена красновато-коричневыми или сероцветными различно глинистыми известняками с прослоями мергелей. Сложение пород тонкослоистое или комковатое. В разрезе преобладают мергели.

Мощность 0,5-2,0 м.

Фауной пачка бедна. Известны только - Thacrodonta sp.n. и некоторые мшанки.

Средняя пачка (рейская) представлена разнообразными известняками в нижней части доломитизированными или грубодетритусовыми, в средней - битуминозными, а в верхней - микрозернистыми (арганитовыми). В южных районах пачка более однообразна и состоит из более глинистых разностей.

Мощность 2,6-2,7 м.

Верхняя пачка (койгиская) состоит из двух частей. Внизу залегают известковые песчаники, вверху известняки микрозернистые (арганитовые) с тонкими прослоями мергелей, в которых местами встречаются зерна кварца. К северу к полосе выхода они замещаются биогерменными известняками.

Мощность пачки 0,5-4,00 м.

В отложениях поркунского горизонта встречен богатый комплекс фауны причем все группы, кроме кораллов имеют ордовикский облик (27) наиболее характерны - Mesofavosites dualis Sok., Multicolenia prisca Sok., Barbarorthis porkuensis Orasp., Leptaena acuteplicata Öpik, Rafinesquina sp., Thaerodonta? sp., Platystrophia humilis Orasp., Pl. saxbyensis Orasp., Streptis undifera (Schm.), Strophomena expansa Sow. и др.

Общая мощность поркунского горизонта на южном склоне Балтийского щита колеблется от 4,00 (в полосе выхода) до 13,0 (Степя).

В Латвийской седловине поркунский горизонт установлен в немногих скважинах (Бауска, Плявиняс, Акниете и др.). Здесь он сложен известняками в различной степени глинистыми и доломитизированными, разделенные мергелями, местами состоящ из мергелей с прослоями известняков иногда комковатых.

Разрез поркунского горизонта в р-не Бауска литологически и по каротажу хорошо сопоставляется с разрезами Салдусской площади, хотя трудно отделим от сходного с ним пиргуского горизонта. В строении горизонта принимают участие такие же желтовато-серые и коричневато-серые с темно-серыми пятнами (по пириту) "афанитовые" известняки то слоистые (мощн. 0,1-0,2 м) с бугристыми поверхностями наслоения, то комковатые (конкрециевидные). Прослои между известняками и вмещающие комки известняка сложены тонкодисперсной глиной, обогащенной органическим (битуминозным) веществом. Пачка афанитовых известняков разделяется мергелями.

Мощность горизонта в Латвийской седловине составляет

порядка 25,0-30,0 м.

Фауна в разрезах скважин встречается редко и обычно имеет плохую сохранность. В мергелях обнаружены Calymene cf. blumenbachi.

На юге Балтийской синеклизы и западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы по предположению И.Ю.Пашкевичюса (1959) отсутствуют верхняя часть пиргуского горизонта и поркунский горизонт. По данным Т.Н.Алиховой (1960) поркунский горизонт отсутствует также в разрезе Стонишкяйской скважины. Таким образом в указанных тектонических зонах силурийские отложения залегают с размывом на ордовикских. Сопоставление разрезов (приложение N12) пиргу-поркунского комплекса отложений севера Балтийской синеклизы (Пилтене, Ремте, Стачюнай) с пиргуским горизонтом южных разрезов (Вирбалис, Паевонис и др.) указывает на большое их литологическое сходство и строение. Здесь над маркирующим криноидным оолитовым известняком (мощн. 2 м), обогащенным песчаным материалом, залегают "ангидритовые" известняки (мощн. 5 м) неравнослоистые вверху и комковатые (конкрециевидные) внизу иногда со стилолитовыми поверхностями покрытыми коричневой битуминозной глиной. Оолитовый известняк несет на себе следы размыва подобно песчанику известковому Стачюнайского разреза, свойственные породам регрессивной фазы цикла. О следах размыва в песчаных известняках и песчаниках поркунского горизонта указывает Р.М.Мянниль для разрезов южного склона Балтийского щита (27). Им было предложено проводить границу поркунского горизонта по основанию этого песчаника. Не исключено, что в состав пиргуского горизонта на юге Балтийской синеклизы входит

также какая-то часть поркунского горизонта. Это предположение необходимо проверить на более широком фактическом материале и оно должно получить фаунистическое подтверждение.

Закончив рассмотрение стратиграфии ордовика отметим некоторые особенности его разреза.

В Прибалтике впервые по данным бурения на Салдуской, Инчукалнской и Бауской площадях устанавливается максимальная мощность (238,5-245,0 м) и наиболее полный разрез ордовика. По характеру разреза, условиям седиментации и геологического развития эти площади объединяются в единую палеофациальную зону, в которой наблюдается непрерывная серия осадков тремадокского яруса, сопоставляемого с тремадоком Швеции и Норвегии. Пакерортский горизонт представлен исключительно глинистыми отложениями с прослоями диктионемовых сланцев с Dictyonema flabelleforma (Eichw.) и Clonograptus tenellus Linarss. Пакерортский горизонт последовательно сменяется мяэкюльским через слои (красновато-коричневые глины с маломощными прослоями известняков), содержащие фауну - Ceratopygae forticula Sars, Apatokephalus aff. serratus Sars. et Boeck, характерную цератопигиевым слоям Скандинавии до сих пор неизвестные в Прибалтике и в Союзе. В идаверийском горизонте появляются прослои метабентонита (три прослоя на Салдуской площади), которые указывают на вулканические процессы, происходящие в среднем ордовике западнее Русской платформы.

Отложения ордовика в Балтийской синеклизе и в Латвийской седловине имеют более глинистый состав и они обогащены прослоями битуминозных сланцев, некоторые из них имеют ши-

роксе распространение и являются маркирующими. Дихтионемовые сланцы пакерортского горизонта, известные ранее в пределах глинта (мощностью до 5,5 м), появляются в Салдуско-Йичукалиской зоне, где небольшими (1-10 см) прослоями (в количестве до 12) залегают среди ярких зеленовато-серых карбонатных глин и мергелей. В среднем ордовике местами (Стачонай) встречаются более мощные (до 4,5 м) битуминозные сланцы. В плюсском ярусе верхнего ордовика отмечается два выдержанных прослоя битуминозных сланца (мощностью до 3-4 м), имеющих региональное распространение и маркирующее значение. В отложениях плюсского яруса Балтийской синеклизы найдена впервые на Салдусской площади фауна - Tretaspis seticornis seticornis His и др., позволяющие сопоставлять отложения яруса с тремадокской серией Норвегии и тремадокскими сланцами Швеции (6).

Нижняя часть ашгильского яруса Балтийской синеклизы соответствует верхним тремадокским сланцам Швеции и нижней части пиргуского горизонта Эстонии по наличию в отложениях этой же руководящей фауны.

Пиргуский и поркунский горизонты верхнего ордовика тесно связаны между собою сходством литологического состава и условий седиментации. Осадконакопление в это время происходило в мелководных (прибрежных) условиях, регрессирующего моря.

Мелководные условия осадконакопления доказываются широким распространением в отложениях остатков и следов жизнедеятельности червей, отпечатков водорослей, наличием знаков ряби, обогащением отдельных прослоев известняков оолитами

и песчаным материалом с образованием оолитовых известняков, песчаных известняков и песчаников. Наконец своеобразные текстурные особенности известняков - неправильная часто прихотливая слоистость с бугристыми поверхностями наслоения и участками комковатое (конкрециевидное) сложение обусловлены неспокойными условиями осадконакопления, свойственные зонам мелкого моря. В известняках широко развиты диагенетические трещины, образовавшиеся в результате усыхания осадка; кроме них встречаются эпигенетические трещины, выполненные песчано-алевритовым материалом.

Силур

Вопрос о границе силурийской и ордовикской системах дискусируется на протяжении ряда лет. Ф.Б.Шмидт (1858 г.) к силурийской системе отнес горизонты от юуру до окесааре А.Эпик (1934) причислил поркуниский горизонт к силуру. Точки зрения А.Эпика придерживаются многие исследователи, на основании "вертикального распространения строматопор, табулят, гелеолитид, ругоз и граптолитов в ордовике и силуре Эстонии, подтверждающих эту точку зрения. Однако, как подчеркивается в 28 томе геологии ЭССР, другие группы фауны поркуниского горизонта - мшанки, брахиоподы и трилобиты имеют ордовикский облик (27). В.Яунсон (1956) пришел к выводу, что поркуниский горизонт соответствует верхам ашгилла Англии и границу силура и ордовика провел также, как предлагал Ф.Б.Шмидт, т.е. по подошве юруского горизонта. В Скандинавии этот взгляд является общепринятым. В диссертационной работе Э.Р.Клааманн (1962) доказывает принадлежность порку-

нисского горизонта к ордовику на основании найденных им из табулят таких групп, как серциноид и тетрадиид, которые никогда в отложениях силура не встречаются. А.О.Аалоэ и Д.Л.Кальо (1962) в кратком обзоре силурийского разреза в скважине Охесааре (-о-в Сааремаа) относят условно поркунискый горизонт к ордовику, следуя первоначальной схеме Ф.Б.Шмидта.

Определение границы между отложениями силура и ордовика имеет принципиальное теоретическое и важное практическое значение. Особое значение эта проблема приобретает теперь когда установлена региональная нефтеносность ордовикских отложений Прибалтики. Наиболее активные нефтепроявления приурочены к известнякам пиргуского и поркуниского горизонтов, из которых получена жидкая нефть на севере и на юге Балтийской синеклизы - на Кулдичской, Вирбалисской и Гусевской структурах. (См. раздел "Введение" и "Нефтеносность") скопление нефти в указанных горизонтах, объединяет их в единый коллектор (резервуар), а значительное содержание в них нефти обусловлено наличием над ними непроницаемой покрышки из мощной глинистой граптолитовой толщи, содержащей комплекс силурийской фауны (в основном граптолиты). Поркунискый горизонт нами отнесен к верхнему ордовику в силу их литологического сходства с пиргуским горизонтом, с которым он тесно связан единством условий седиментации и геологического развития. С размывом на поркунискем, а местами на пиргуском горизонтах, как показывает сопоставление разрезов (Приложение N 12), лежат граптолитовые слои силура.

Силурийские отложения в Прибалтике менее широко развиты чем ордовикские. Область их распространения сокращается вследствие регрессии силурийского моря на запад. В этом же направлении появляются все более и более молодые горизонты разреза. Распространение отложений на востоке ограничивается примерно меридианом Чудского озера. Отсутствуют отложения в своде Белорусско-Мазурской антеклизы и на Ханья-Локновском поднятии. В Латвийской седловине они располагаются в западной ее части (приложение № 7).

Обнажаются породы силура на южном склоне Балтийского щита: на островах Сааремаа, Муху, Хиума и др. и в центральной Эстонии. На юг и запад отложения погружаются под молодые образования палеозоя и вскрыты глубокими скважинами.

Стратиграфия силура детально разработана по изученным обнажениям Эстонской ССР, где создана классическая стратиграфическая схема. В Литовской ССР разработана своя схема (И.Ю_Пашкевичюс и др.) по изученным разрезам глубоких скважин, пробуренных в Балтийской синеклизе. Эта схема сопоставляется со схемой стратиграфии силура Эстонской ССР. Сохраняя за последней схемой приоритет мы принимаем ее за основу при изложении стратиграфии силура.

Мощность силурийских отложений увеличивается постепенно на запад достигая максимума на юго-западе Балтийской синеклизы - 817,85-946,0 м соответственно в районах Советска и Нивеноска (приложение № 7).

Силур Прибалтики характеризуется выдержанной литолого-фациальной закономерностью. В пределах Балтийской синеклизы, в ее наиболее глубокой части развиты в основном

глинистые осадки, которые к склонам синеклиз и на положительных тектонических структурах обогащаются карбонатными. На южном склоне Балтийского щита силура представлен преимущественно карбонатными отложениями.

Силур Прибалтики представлен двумя отделами.

Нижний силур

Лландоверийский ярус

Отложения яруса залегают с размывом на неровной поверхности и на разных стратиграфических уровнях ордовикских отложений. Характер границы между силуром и ордовиком[x] отчетливо прослеживается на меридиональном профиле сопоставления разрезов, проходящем через Балтийскую синеклизу (приложение № 12-б). На этом профиле видно, что маркирующие слои (мергели и сланцы) силура лежат на разных стратиграфических горизонтах ашгильского яруса (поркунского и пиргуского), при этом мощность последнего изменяется от 5,0-13,0 м до 67,0 м. Часто поверхность известняков ашгильского яруса импрегнирована пиритом, который образует прослои мощностью 1-5 см. (Пилтене, Салдус, Инчукалн и др.).

В составе лландоверийского яруса выделяются следующие горизонты снизу вверх: юуру, тамсалу, райкюля и адавере. Такое деление яруса отчетливо прослеживается на южном склоне Балтийского щита. В других тектонических зонах, в особенности в отрицательных, выделить указанные горизонты затруднительно. Горизонты юуру, тамсалу, райкюля соответствуют паприенайскому горизонту стратиграфической схемы Литовской ССР.

На южном склоне Балтийского щита в пределах территории

x) Обоснование проведения границы силура и ордовика см. выше - стр. 163

Эстонии в строении яруса принимают участие известняки различно глинистые и доломитизированные.

Горизонт юуру сложен тонкослоистыми глинистыми известняками богатыми фауной мелковернистой структуры с прослоями мергелей. Иногда известняки имеют узловатое или брекчиевидное сложение. Окрашены породы в зеленовато-серый цвет с красными и фиолетовыми пятнами.

Характерной фауной являются: **Caelospira duboisi (Vern.), Orthis davidsoni Vern., Prisiodraptus gregarius Lapw., Strielandia leus (Sow.)**

Мощность горизонта меняется от 8,5 м до 22,0 м.

Горизонт тамсалу (бореалисовые слои) состоят из толстослоистых грубокристаллических детритусовых известняков и доломитов, местами изобилующих раковинами **Pentamerus borealis Eichw.,** которая является руководящей фауной горизонта. Кроме нее горизонт характеризуется обилием строматопор, табулят и кругов. Из них чаще встречаются **Palaeofavosites Schmidti Var. borealis Sok Ptilodictya gladiola Billings, Meristella subundata McCay, Encrinurus Kilstiensis Resenst.**

Мощность горизонта колеблется от 6,8 м до 14,4 м.

Горизонт райкюля. На неровной (волнистой) поверхности пентамеровых известняков залегает "строматопоровый конгломерат" (мощн. 5-18 см) райкюльского горизонта. Выше залегают известняки со строматопорами и кораллами, и плитчатые доломиты. В верхней части разреза преобладают органогенные обломочные известняки и кавернозные доломиты. К востоку райкюльский горизонт обогащается прослоями доломитов и мергелей.

В породах горизонта на западе и центральной Эстонии встречаются обильные признаки нефти.

Характерной фауной являются Clathrodictyon petrovi Riabinin, C. tamnikuense Riabilin, C. vesiculosum var. lopatini Riabinin, Cyathophylloides kassarensis Dybowski, Petrozium schrenki (Dybowski) palaefavosites panlus var. raikuabchses Sow., P. alveolaris var. karinuensis Sob., Favosites privatus Sok. и др.

Мощность горизонта колеблется от 49,0 м до 52,0 м.

Горизонт адавере (= биршгонский горизонт) по поверхности перерыва устанавливается граница с райкюльским горизонтом. Сложен горизонт из известняков глинистых с прослоями мергелей и глин. В верхней части преобладают доломиты глинистые желтые и серые. Местами (р-н Выхма-Маяласте) в брекчиевидных доломитах отмечается полиметаллическое оруденение в виде кристаллов и скоплений галенита, сфелерита, пирита и др.

Фауна горизонта изучена слабо. Наиболее типичны следующие виды: Clathrodictyon adaverensis Riabinin, Calostylis lukai Kaljo, Favosites adaverensis Sokolov, F. favosiformis Sokolov, Mesafavosites balticus (Rukhin), Encrinurus rumbaensis Rosents., Leperditia hisingeri Schm.

Мощность горизонта колеблется от 27,3 м до 85,4 м.

Общая мощность лландоверийского яруса на южном склоне Балтийского щита составляет 9 ,0-124,0 м (27).

Карбонатные фации лландоверийского яруса по направлению к юго-западной наиболее погруженной части Балтийской

синеклизы постепенно сменяются глинистыми.

На северном и южном склонах синеклизы и северо-западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы развиты промежуточные фации, где еще возможно произвести расчленение разреза на описанные выше горизонты. Однако границы горизонтов в большинстве случаев проводятся условно. Лландоверийский ярус на этих структурно-фациальных зонах состоит из известняков различно-доломитизированных, мергелей и глин (Преняй, Ковенская, Вака, Шежмаряй, Вильнюс, Швенчонис, Калвария, Охесааре и др.). При этом глинистые разности в них преобладают. Известняки характеризуются обычно комковатой или узловатым сложением.

Мощность яруса на склонах колеблется в широких пределах от 2 м (Вирбалис) до 150 м (Пренай).

В разрезе Охесааре, который является промежуточным разрезом между карбонатными и граптолитовыми фациями (приложение №12) по данным А.О.Аалоэ и Д.Л.Кальо (1) лландоверийский ярус имеет более глинистый состав чем разрезы южного склона Балтийской синеклизы. Верхняя часть разреза яруса (задавереский горизонт) характеризуется появлением прослоев черных или черно-бурых битуминозных глин с граптолитами ("граптолитовые сланцы") и прослоев метабентонитов. В верхней части разреза яруса (задеверском горизонте) обнаружены граптолиты, характерные граптолитовым фациям зоны Spiroprap-tus turriculatus и с зоной Monoclimacis griestoniensis. Мощность отложений яруса составляет в Охесааре 82,0 м.

В Балтийской синеклизе и в Латвийской седловине развиты

глинистые фации лландоверского яруса. Отложения яруса вскрыты многими скважинами (см. приложение №7). В строении разреза яруса принимают участие мергели и известковистые глины с подчиненными прослоями известняков, причем карбонатность вверх по разрезу постепенно уменьшается.

Обычно разрез яруса начинается (в Нилтене, Ремте, Стури, Бауска и др.) с красновато-коричневых и зеленовато-серых мергелей с маломощными прослоями известняков (2-12 см) иногда комковатых. Мергели по простиранию иногда замещаются карбонатными глинами (приложение № 12).

В верхней части пачки мергелей появляются частые маломощные прослои темных коричневато-серых сланцев. В породах развиты ходы червей, отпечатки водорослей и граптолиты, часто замещенные пиритом. В зеленых разностях встречается глауконит.

Мощность пачки - от 2,0 м - до 10,0 м.

Выше залегает слой (до 7,0 м) коричневато-черного битуминозного сланца микротонкослоистого тонкоплитчатого и листоватого.

Над сланцами следует довольно однообразная и мощная толща ярких зеленовато-серых мергелей участками красновато-коричневых с частыми пропластками (1 мм - 1 см до 5 см) коричневато-черных глинистых битуминозных сланцев. По простиранию местами мергели сменяются известковыми глинами.

В отложениях широко распространены граптолиты; другие группы фауны встречаются в небольшом количестве.

Мощность толщи до 20 м.

Еще выше залегает монотонная толща коричневато-серых мергелей или карбонатных глин микро- и тонкослоистых с редки-

ми прослоями глинистых известняков. В отложениях широко развиты граптолиты.

Мощность толщи ~25 м.

Общая мощность отложений яруса в Балтийской синеклизе меняется от 25,0 м до 60,0 м (Паевонис-Пилтене).

По фауне граптолитов А.М.Обут расчленил лландоверийский ярус на три подъяруса. Среднему подъярусу x/ характерны - Demirastrites triangulatus (Hark), D. aff. pectinatus Richt., Pristograptus gregarius (Lapw.) и др. обнаруженные в разрезах Пилтене и Салдуской площади. Для верхнего лландовери характерны - Spirigraptus (Oktavites) ex gr. Spiralis Gein., Monoclimacis subbinnarsoni Prib., Monograptus ex gr. Veles Richt., Spirograptus turriculatus minor Bouc. и др.

Венлокский ярус

Отложения яруса имеют меньшее распространение чем лландоверийские, в связи с сокращением бассейна седиментации.

Мощность венлокского яруса колеблется от 9 м (Даугавпилс) до 296,13 (Охесааре) сокращаясь к зонам выклинивания слоев, т.е. в сторону северного и южного склонов Балтийской синеклизы и Белорусско-Мазурской антеклизы.

В составе венлока выделяются два подъяруса снизу вверх (нижний и верхний) соответствующие горизонтам яани и ягараку. Граница с нижележащими отложениями проводится по фауне, литологически нечеткая.

---

x/ По новой схеме нижний подъярус, в который входил порккуниский горизонт, выпадает из разреза.

Горизонт яани (верхнесилурийский).

Обнажаются отложения на южном склоне Балтийского щита на островах Сааремаа и Муху и на юго-западной материковой части Эстонии. Состоит горизонт из зеленовато-серых тонкослоистых мергелей и глинистых известняков на востоке доломитизированных. Породы богаты фауной - табулиты, строматопоры, брахиоподы, трилобиты и граптолиты. Наиболее характерные из них - *Favosites favosus (Goldf), Monograptus cf. priodon, Encrinurus punctatus Wahl.*

Мощность горизонта на южном склоне щита изменяется от 30 м до 56,5 м.

В Латвийской седловине и в Балтийской синеклизе нижний венлок мало отличается от верхнего и верхней части разреза лландоверийского яруса. Расчленение производится по характеру фауны в основном граптолитовой. Сложен нижний венлок темно-серыми или коричневато-серыми известковистыми глинами или известковистыми мергелями, с редкими прослоями зеленовато-серых мергелей и известняков. Обладают породы тонкой ровной горизонтальной слоистостью и плитчатой отдельностью. Часто встречаются частые тонкие прослои метабентонита, характерного отложениям венлокского горизонта.

К западу вверх по разрезу происходит обогащение горизонта прослоями известняков (скв. Схесаare) в сторону Калининграда отмечается обогащение разреза терригенным материалом. Здесь горизонт сложен темно-серыми глинами с прослоями алевролитов.

К склонам синеклизы глинистые разрезы горизонта обогащаются прослоями известняков, доломитов и мергелей. Породы обладают комковатым и брекчиевидным сложением, свойственным

осадкам прибрежной зоны моря, где происходит частая смена условий осадконакопления.

На северо-западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы отложения венлокского яруса залегают на размытой поверхности пород лландоверийского яруса (по данным И.А.Пашкевичюса, 1960).

В отложениях горизонта широко распространены различные граптолиты, но встречаются брахиоподы и трилобиты. Наиболее характерными являются следующие граптолиты - Monoclimacis griestoniensis, Cyrtograptus murchisoni, Monograptus riccartoniensis (скв.Охсеааре).

Максимальная мощность нижнего венлока составляет 142,7 м. (Охесааре, по данным А.О.Лалоэ и Д.Л.Кальо, 1).

Горизонт я'агараху соответствует верхнему подъярусу венлока (= стреваский горизонт).

На южном склоне Балтийского щита горизонт сложен "рифовыми" (строматопоровые, мшанковые, коралловые) известняками и доломитами. Для них характерны - Thecia swindernana M. Edw. et Heime, Favosites mirandus Sok., Stromatopora typica Ros., Spirifer crispus (Kis), Enerinurus punctatus Wahl., Thallograptus cervicornis Spenser и др.

В обнажениях обнаружены (по определениям М.А.Запрудской) следующие ругозы - Acervularia (Rhabdophyllum) cylindricum Wdkd., Spongophylloides gragi M. Edw. et Haime., Sp. perfecta Wdkd, Kodonnophyllum Hlescopium Wdkd, Entelophyllum sp. (обн. №№ 9,10).

В Балтийской синеклизе и Латвийской седловине горизонт сложен глинами известковыми или доломитистыми мергелями,

аналогичными разрезу яникского горизонта. Прослои известняков так же редки. Встречаются маломощные прослои метабентонитов. Широко распространены граптолиты; часто наблюдается пиритизация фауны. Сложение пород микро- и тонкослоистое.

К северному и южному склонам синеклизы увеличивается карбонатность разреза, где среди глинистых разностей появляются частые прослои комковатых и конкрециевидных известняков мергелей и доломитов. В этих зонах встречается более разнообразная фауна.

В юго-западной части Балтийской синеклизы (Советск, Ю.Калининград) разрез лагаракуского горизонта обогащен терригенным материалом. Горизонт сложен здесь темно-серыми и черными известковыми глинами алевритистыми (в Калининграде) с редкими прослоями глинистых известняков и мергелей. Встречаются линзообразные прослои песка, к которым приурочено битуминозное вещество (Советск, 45).

Характерной фауной глинистых фаций являются: Monograptus tertis (Barr)., M. incrnatus E. et W., Cyrtograptus radians Tullb., Monoclimacis Vomerina Nichol. и др.

Максимальная мощность горизонта достигает 104 м (Шяувинас).

В е р х н и й с и л у р

Лудловский ярус

Область распространения отложений лудловского яруса сокращается вследствие продолжающегося отступления моря на запад.

Мощность отложений лудловского яруса варьирует в широ-

ких пределах от 11,0 м (Ремте) до 780,0 м (Калининград) - приложение № 12. Увеличивается мощность яруса резко к юго-западу Балтийской синеклизы - до 566-780 м (Советск-Калининград). Резкое изменение мощности яруса можно наблюдать также по выбранному нами меридиональному профилю. Максимальная мощность яруса достигает 330,65 м. в Вирбалисе и 406,15 м в Пилтене, минимальная - 11 м в Ремте. Такие резкие изменения мощности обусловлены интенсивными тектоническими движениями приуроченными к концу лудловского времени. Лудловский ярус подразделяется на два подъяруса.

Нижний лудлов

В составе нижнего лудлова выделяются следующие горизонты снизу вверх: каарма, паадла, каугатума и охесааре. Первые три горизонта соответствуют нерисскому горизонту, стратиграфической схемы Литовской ССР. Горизонт Охесааре по-видимому отвечает нижней части пагегяйского горизонта той же схемы.

Отложения нижнего лудлова обнажаются на южном склоне Балтийского щита - на острове Саарема, где и выделены все четыре горизонта.

Г о р и з о н т к а а р м а состоит из известняков, доломитов и мергелей, перемежающихся между собою. В средней части преобладают синевато-серые однородные микрозернистые известняки крепкие тонкоплитчатые (1-2 см), прослоями конгломератовые (обн.12). В известняках обнаружены волноприбойные знаки и псевдоморфозы по каменной соли (NaCl), указывающие на вероятность лагунных условий осадконакопления.

В отложениях обнаружена своеобразная фауна характерная лагунным фациям - Leperditia phaseolus (His), Platyschisma helicites Sow., Eurypterus fischeri Eichw., и граптолиты Pristograptus Monograptus crinitus Wood M. ex. gr scanicus Tullb. Pristograptus bohemicus (Barr) *и др.*

Горизонт паадла представлен мелкозернистыми органогенными известняками, с прослоями мергеля, переходящие вверх по разрезу в глинистые тонкослоистые и доломитизированные известняки. В восточных разрезах преобладают глинистые разности.

В средней части разреза (обн.11, карьер Люманда) преобладают микрозернистые доломитизированные известняки обогащенные битумом (битуминозные). В известняках широко развиты отчетливые стилолитовые поверхности (и швы) покрытые черным битуминозным веществом.

Для слоев паадла характерны крупные Leperditia phaseolus (His), L. grandis Schrenck., Stromatopora paadla Riab., Thecia swinderniana (Goldf), Favosites pseudoforbesi Sok., Alveolites sp. Murchisonia compersa Lind., Chonetes striatellus Dalm., Orthis rustica Sow.

Из ругоз М.А.Запрудская определила Spongephylloides perfecta Wdkd, Ketophyllum sp., Neocystiphyllum nicoyi Wdkd, N. holtedahi Wdkd. Dermophyllum (Neocystip.) tenue Wdkd.

(обн.11,13,15 и 20).

Мощность горизонта равна 10 м.

Горизонт Каугатума сложены серыми и темно-серыми глинистыми известняками тонкослоистыми, переходящими вверх по разрезу в криноидные известняки с

прослоями мергелей, в которых обнаружены остатки рыб.

Для отложений характерны - Stromatopora kaugatonica Riab., Favosites pseudoforbeli var.muratsiensis Sok., Crotaloerinus rugosus Mill. и др. Из ругоз М.А.Запрудская обнаружила - Endotophyllum pseudodiantus Weissrm., Tryplasma sp. (Simplex?), Phaulactis sp. *и др.*

Мощность горизонта - 15 м.

Горизонт охесаарс (= нижн. части пачегайского горизонта) серыми известняками с частыми прослоями мергелей и глин зеленовато-серого цвета. Они сменяются вверх по разрезу серыми песчанистыми и тонкоплитчатыми белыми известняками и листоватыми мергелями.

Для горизонта характерна фауна - Pterinea retriculata His., Chonetes striatella Dalm., Tentaculites curvatus Boll., Orthoceras bullatum Eichw., O. striatellum Bol., Comphodus sandensis Pand. и *др.*

Мощность горизонта - 10 м.

Общая мощность нижнелудловского яруса на о-ве Сааремаа составляет 65-100 м.

В Балтийской синеклизе нижнелудловский ярус имеет совершенно иной литолого-фациальный состав. В разрезе подъяруса преобладают глинистые отложения - зеленовато-серые, серые, иногда коричневато-серые глины или мергели тонкослоистые с редкими или подчиненными прослоями известняков и мергелей с широким распространением в них граптолитов.

Отложения с граптолитами в Баусе, Ю.Калининграде и Советске выделены в граптолитовый горизонт. По стратиграфической схеме Литовской ССР (26) они соответствуют

нерискому горизонту. Отложения горизонта лежат согласно на породах венлока с которыми литологически тесно связаны и отличаются по фауне граптолитов. Характер разреза меняется к салонам синеклизы, где приобретает большую карбонатность и состоит из комковатых глинистых известняков, доломитов и мергелей. Местами (Крекенава и др.) породы обогащены пиритом и гипсом (сингенетичным и диагенетичным), указывающими на существование лагунных условий осадконакопления, прерываемых периодически морскими.

На юго-западе в р-ах Советска и Калининграда разрез нерисского горизонта имеет более терригенный состав, представленный алевритистыми и песчанистыми глинами с тонкими прослоями известняков и мергелей обычно сероцветных, а иногда пестроцветных.

Характерной фауной нерисского горизонта являются (по данным И.А.Пашкевичюса, 1959): Lisatrypa prunum (His), Protatlyris digyma (Dalm.), Pterynea reticulata His., Hermannina phaseolus (His.). Из граптолитов характерными видами являются: Monograptus scanicus Tullb., M. crinitus Wood, Pristiograptus bohemicus (Barr). Pr. ludlowensis (Bonc.)., Pr. nilssoni (Lapw.), Pr. vulgaris Wood.

Мощность граптолитового горизонта (нерисского) меняется от 22 м (Бауска) до 215 м (Калининграде).

Пагегяйский горизонт. Без следов перерыва нерисские отложения сменяются пагегяйскими. Развиты отложения в Балтийской синеклизе, в наиболее глубоких частях синеклизы. В его строении принимают участие мощная толща карбонатных глин или мергелей темно-серых с коричневым оттенком

с широким развитием в них граптолитов. Сероцветные породы с граптолитами вверх по разрезу постепенно сменяются карбонатными отложениями зеленовато-серыми мергелями с маломощными прослоями (1-5 см) известняков, микрозернистых (арганитовых) до среднезернистых органогенно-детритовых. В верхней части разреза нередко встречаются органогенно-обломочные комковатые известняки.

Характерной фауной пачегайского горизонта являются: Dagia navicula (Sow.), Camarotoechia micula (Sow.), Atrypa reticularis L. var. dzwinogrodensis Korl., Monograptus uncinatus Tullb., M. unguiferus Perm.

Мощность пачегайского горизонта составляет 109 м (Калининград), 128,9 м (Пилтене), 137,0 (Советск).

Верхний лудлов

Отложения верхнего лудлова развиты исключительно в Балтийской синеклизе и на северо-западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы. Они отражают дальнейшие сокращения силурийского бассейна. Мощность верхнелудловских отложений изменяется в широких пределах 23,4 м до 487 м (по данным И.Пашкевичуса).

В составе верхнелудловского подъяруса выделяются следующие горизонты снизу вверх - миниякский и юрский.

Миниякский горизонт встречен многими скважинами. Максимальная мощность горизонта устанавливается в юго-западной части Балтийской синеклизы, где его мощность достигает 162 м. (Советск). Сложен горизонт зеленовато-серыми и серыми глинами, мергелями и известняками. Последние имеют нередко комковатое сложение.

Характерной фауной являются: Monograptus formosus Boucek., Crotalocrinus rugosus Nill., Pasmorthis canaliculata Lingstr., Chonetes striatella Dalm., Camarotoechia nucula (Sow.) Dayia navicula(Sow.) Calimene blumenbachi Brongn.var. asiatica Web.

Юрский горизонт: Граница с отложениями миниского горизонта проводится обычно условно. Развиты отложения горизонта в Балтийской синеклизе и северо-западном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы. Максимальная их мощность - 111 м констатирована на юго-западе синеклизы (Лермонтово). Состоит горизонт из зеленовато-серых и серых глин, мергелей с подчиненными прослоями (2-10 см) микрозернистых (афанитовых) и органогенно-обломочных известняков, количество которых вверх по разрезу увеличивается. Местами (Пилтене) отмечаются "чечевички" бурого железняка (гидрогетита). В верхней части разреза породы имеют пестроцветную окраску (Пилтене, Лермонтово и др.). В юго-западной части синеклизы количество прослоев известняков уменьшается.

Характерной фауной являются: Strophedonta cf. subinterstrialis Kozl., Camarotoechia carens (Barr), Sphaerirhynchia wilssoni(Sow.), Spirifer (Deltkyris) elevatus Dalm.

Отложения силура трансгрессивно перекрываются нижнедевонскими, базальными слоями которых является тильжеская свита.

Девон

Отложения девона в Прибалтике трансгрессивно с резким размывом перекрывают древние толщи различного возраста - силура, ордовика, кембрия и синия. Местами залегают непосредственно на породах допалеозойского основания - на Мынистском поднятии и на Белорусско-Мазурской антеклизе (приложение N 17,18).

В составе девона Прибалтики выделяются все три его отдела, изученные с различной детальностью.

Нижний девон

Стратиграфическим совещанием по девону (г.Вильнюс, 1962) на основании изучения нижнедевонских рыб принято расчленять нижний девон на следующие свиты (снизув вверх): тильжескую, стонишкяйскую и шешувскую. Описание нижнего девона приводится по материалам совещания, А.И.Зотовой, П.П.Лиепиньша и Е.М.Люткевича.

Тильжеская свита впервые выделена в разрезе Советской опорной скважины и в последнее время установлена многими скважинами на юге Балтийской синеклизы - Крекенава, Стачюнай, Кункояй, Укмерге и др.

Отложения тильжеской свиты в наиболее погруженной части Балтийской синеклизы без видимых следов перерыва залегают на юраских отложениях лудлова. На востоке и юге синеклизы, где отложения лудлова уменьшаются в мощности и выклиниваются, тильжеская свита залегает с размывом на разных его горизонтах.

Тильжеская свита представлена пестроцветными в основном

красных тонов терригенными породами - глинами и глинистыми алевролитами часто чередующимися между собою. В нижней части разреза встречаются прослои кварцевых песчаников, а в верхней редкие прослои мергелей и известняков.

Мощность свиты - 106,5 м.

Основанием для выделения даунтонского яруса послужило наличие в отложениях остракод - Leperditia aff. phaseolus (His.( ). Кроме них были обнаружены Lingula sp. и Eurypterus sp. По данным В.Н.Каратаюте-Талимаа в Советской скважине в тильжеской свите обнаружены следующие остатки рыб: Traquairaspis sp. (гл.1213м, 1193-1211 м) чешуя Corvaspis sp., зуб Protodus и чешуя Thelodus cf. scoticus, которые подтвердили необходимость отнесения тильжеской свиты в составе даунтона или нижнежединского подъяруса к нижнему девону. В тильжеской свите из разрезов скважин: Крекенава, Стачюнай, Кункояй, Укмерге и Жежмаряй, В.Н.Каратаюте-Талимаа установила следующий комплекс фауны агнат и рыб: Traquairaspis sp., Tesseraspis sp., Corvaspis cf. kingi, Anglaspis sp., Poraspididae gen. indet., Cephalaspis sp., Thelodus sp., Thelodus cf. scoticus, Poracanthodes punctatus, Gomphodus sandelensis, Nostolepis strata, Nostolepis gracilis Protodus и шипы Onchus, характеризующих даунтонский ярус или жединский подъярус.

С т о н и ш к я й с к а я с в и т а впервые выделена в разрезе Советской опорной скважины П.П.Лиепиньшем в 1952 г. по наличию в верхней части агнат и рыб - Pteraspis baltica Liep., Pteraspis sp. Dupanaspidae (?) и Onchus rarus Liep., Porolepis sp. и гигантострак позволяющие от-

нести свиту к нижнему девону, точнее жединско-кобленцкому ярусу.

Стонишкяйская свита имеет, по-видимому, широкое распространение в пределах Балтийской синеклизы, так как установлена не только в южной, но и в северной ее частях - Пилтене, Ремте, Стури, Блидене и Зевре.

Мощность свиты составляет 81,1 м (Стури) до 100,0 м (Советск).

В основании свиты отмечается базальный конгломерат мощностью в 1,5 м (в Советской скважине), залегающий на отложениях тильжеской свиты. Выше базального конгломерата в строении разреза принимают участие пестроцветные, в основном красных тонов с охристо-желтыми и зеленовато-серыми разводами и пятнами, алевролиты, глины, песчаники и конгломераты часто чередующиеся между собой. Реже встречаются прослои мергелей и известняков нередко доломитовых, обычно песчанистых серого и зеленовато-серого цветов, с разводами красных тонов.

Обломочный материал в терригенных породах плохо отсортирован, а в карбонатных распределен скоплениями. Цементом обломочных пород служит карбонат или гипс, причем, карбонатный цемент иногда преобладает над обломочным материалом, переходя в карбонатную породу. Последние часто прихотливо кавернозны; напоминают тровертины с включениями мергеля.

Завершается разрез стонишкяйской свиты в Пилтене слоем (1 м) пестрого глинистого доломита кавернозного (тровертиноподобного).

В разрезе свиты среди глинистых алевролитов и алеври-

тонких глин часто встречаются следы от корешков растений и "известковые муравчики" различной формы, иногда прихотливой. На Салдуской площади в сероцветных глинистых породах встречено большое количество углефицированных растительных остатков.

Из фауны в стонишкийской свите по данным В.Н.Каратаюте-Талимаа встречены - Traquairaspis sp., Tesseraspis sp., Corvaspis cf. kingi, Corvaspis sp., Anglaspis sp., Poraspididae gen.indet., Cephalaspis sp., Pteraspis sp., Pteraspis cf. crauchi, Pteraspis baltica, Zascinaspis sp., Thelodus sp., Thelodus cf. scoticus, Arthodira, Porolepis sp., Gomphodus sandelensis, Nostolepis striata, Protodus
виды Onchus и Onchus rarus, подчеркивающие принадлежность свиты к нижнему девону.

В Пилтенской скважине обнаружена фауна - Weigeltopsis sp. типичная для жединского яруса.

Нижний девон, в частности стонишкийскую свиту, П.П.Лиепиньш (25) выделяет в восточной Прибалтике в разрезах Бауска и Акниете. Судя по геологическому строению Балтийской синеклизы и Латвийской седловины наличие нижнего девона в Бауском районе вполне возможно, хотя фауна там и не найдена (см. профиль - приложение 17).

В северной части Балтийской синеклизы на Салдуской площади по данным В.Я.Карпицкого (51) граница стонишкийской свиты, с силуром обычно неровная и резкая, маркируется пиритовым слоем (мощн. 3-5 см) - кварцевым песчаником с пиритовым базальным цементом. Над ним залегает серый кварцевый неравнозернистый песчаник (мощн. 3 м).

Выше отмечается чередование сероцветных и слабо цемен-

тированных кварцевых слюдистых песчаников с плоской глиняной галькой, пестрых глинистых алевролитов и глин. В алевролитах встречаются карбонатные стяжения и плоские глиняные гальки. Встречаются единичные прослои доломитов (до 1 м) и трещины усыхания. В сероцветных прослоях обнаружено много углефицированного растительного детрита.

Мощность свиты на Салдуской площади колеблется от 81,1 м до 94,5 м.

Фауна в отложениях свиты не встречена.

Шешувская свита соответствует нижней части кемерской свиты среднего девона выделенной из состава кемерской свиты по предложению В.Н.Каратакте - Талимаа (совещание в г.Вильнюсе 196[illegible] г.) на основании найденной ею фауны агнат и рыб из разреза Шешувской скважины - Pteraspis sp., Psammosteidae gen. indet., Thelodus sp. indet., Arctolepididae gen. indet., Porolepis sp., Nostolepis? sp. вместе с которыми встречены обуглившиеся куски древесины (в Шешувис).

Литологически шешувская свита мало отличается от верхней части кемерской свиты и верхняя ее граница обычно проводится довольно условно. Поэтому, шешувскую свиту в данном отчете мы рассматриваем в составе кемерской, описание которой приводится ниже.

Определение верхней границы нижнего девона в Прибалтике и установление площади распространения его отложений должны явиться предметом дальнейших исследований, важность которых очевидна. Но Е.М.Люткевич подчеркивает, что уже сейчас известно, что нижнедевонские отложения приурочены к

наиболее погруженной части Балтийской синеклизы и связаны с отложениями нижнего девона Польши и Западной Европы, но не с главным девонским полем, где они отсутствуют (79).

Стонишкяйскую свиту П.П.Лиепиньш (25) по фауне датировал как верхний жединн-нижний эйген, соответствующий диттону английской стратиграфической схемы девона. По мнению Е.М.Люткевича шешувская свита, рассматриваемая им как последовательная серия осадков нижнего и среднего девона Балтийской синеклизы, сопоставляется с верхним и средним эйгеном Англии и средним и нижним эйфелем Рейнской геосинклинальной области (79).

Средний девон
эйфельский - живетский ярус
Пярнуская свита

Пярнуские отложения привлекают внимание многих исследователей в связи с пересмотром возраста отдельных стратиграфических горизонтов среднего девона северо-запада и других районов Русской платформы. Значительный интерес к пярнуским отложениям обусловлен также решением ряда практических задач - геологического картирования, поиска подземных хранилищ природного газа и др.

Среди исследователей, занимающихся изучением девона Русской платформы нет единого мнения относительно объема и возраста пярнуских отложений.

В отчете обобщены исследования автора, изучавшей на протяжении ряда лет пярнуские отложения северо-запада и запада Русской платформы по обнажениям и, главным образом, по керну глубоких скважин - более 80 (приложение 8). Отложения изучались комплексом известных методов (124), из которых ведущим был анализ цикличной закономерности осадконакопления. Комплексным изучением богатого фактического материала получены новые данные о стратиграфии и условиях формирования пярнуских отложений. Особенное значение имело изучение Ханья-Локновского поднятия, где автор впервые установила разнообразие фаций пярнуского времени. Сопоставляя разрезы пярнуских отложений Ханья-Локновского поднятия с разрезами главного и центрального девонских полей удалось 1) проследить по определенным маркирующим горизонтам широкое распространение пярнуских отложений на

Русской платформе, 2) дать иную трактовку объема пярнуского комплекса отложений, установить его цикличное строение и доказать его самостоятельное литолого-стратиграфическое значение наравне с наровским и тартуским, 3) выяснить фациальные особенности пярнуского времени и наметить границы распространению морских и континентальных фаций (приложение 8).

Пярнуские отложения по генетическому признаку объединяются нами в свиту, что вполне согласуется с принципом стратиграфического подразделения осадочных образований недостаточно охарактеризованных фауной. Свита отвечает самостоятельному осадочному циклу и представлена однородным типом пород. Разрез свиты начинается с грубообломочных пород и заканчивается либо карбонатными породами при неполном осадочном цикле или терригенными образованиями, свойственными регрессивной фазе цикла. Границы свиты приурочены к тектоническим движениям земной коры - поднятию области накопления осадков и последующему опусканию, которые сопровождались разрушением и размывом подстилающих пород и отложением их обломков в начальную фазу нового осадочного цикла.

В отчете использованы имеющиеся немногочисленные опубликованные работы и фондовые материалы различных учреждений: СГПК, ВНИГРИ, УГ и ОН Прибалтийских республик и Белорусской ССР. Автор проанализировал и переинтерпретировал первичный фактический материал соответственно полученным ранее новым данным.

Фауна и микрофауна определены Д.В.Обручевым, З.Ю.Марк

Б.П.Марковским, частично Е.М.Люткевичем, В.С.Заспеловой и Е.Н.Паленовой. Споры в небольшом объеме изучались М.Ф.Марковой.

Впервые пярнуские отложения описал К.К.Орвику (1930, 149) по обнажениям на территории Пярну-Навесте в Эстонской ССР. Разрез им был подразделен на две части: нижнюю - аулакофикусовый и верхнюю трохилисковый песчаники. Затем К.К.Орвику переименовал первый из них ториским (1933), а второй - таммеским (1935).

Ториский песчаник (= аулакофикусовый) кварцевый, слюдистый, белый и серый, обычно рыхлый, а вверху крепкий, мелко- и среднезернистый, с тонкими прослоями и конкрециями (гальками) глины, залегает со следами перерыва на известняках адаверского горизонта силура. В песчаниках содержатся остатки псилофитовой флоры: Aulacophycus sulcatus Göpp. Aneurophyton sp. споры и обломки рыб.

Мощность толщи превышает 10 м.

Трохилисковый песчаник (= таммеский) залегает стратиграфически выше ториского. Он отличается желтовато-серым и бурокрасным цветом более прочной цементацией, грубозернистой структурой и содержит большое количество трохилисков.

Мощность песчаника около 2м.

Ториский и трохилисковый песчаники обладают косой слоистостью, свойственной, по заключению К.К.Орвику, отложениям текучих вод (речным).

Трохилисковым песчаникам Ленинградской области Д.В.Обручев (1933) дал название перновские слои по разрезу у г.Пернова.

Б.П.Асаткин (1934), изучая нижние песчаные слои среднего девона в районе ст.Эймары в шурфах и скважинах, сохранил за ними старое название - трохилисковые песчаники. Им установлено, что трохилисковые песчаники заполняют руслообразные углубления в додевонском рельефе, что подтверждает мнение Орвику об их речном происхождении.

В.Т.Белоусова значительно позже (1959) в состав перновских слоев включила всю нижнюю терригенную толщу среднего девона (мощн. 180 м) разрезов Плявиняс и Кемери. Восточную границу их распространения провела по меридиану между гг.Тарту и Вильянди, отрицая возможность их более широкого распространения на восток. По мнению автора перновские и наровские слои представляют единый цикл осадконакопления.

В 1951 г. Всесоюзное стратиграфическое совещание (110) за стратотип перновских слоев приняло разрез песчаной толщи р.Пярну. Перновским слоям было оставлено прежнее географическое название в новой транскрипции - пярнуские слои.

Л.С.Петров из.Н.Ипатова (1958) нижние песчаные отложения среднего девона Прибалтики отнесли к пярнуским слоям (прибрежно морским образованиям), считал, что они без следов перерыва сменяются наровскими.

П.П.Лепиныш (1958) терригенные пярнуские и карбонатные наровские ~~[illegible]~~ отложения объединил в единую пярну-наровскую свиту, подчеркивая постепенный переход между ними. Позже (1956) этот исследователь, хотя и выделил в составе живетского яруса Прибалтики пярнускую и наровскую свиты, границы между ними провел так же как и раньше, придерживаясь по существу ~~[illegible]~~ прежних взглядов. Пярнуские отложения относит он к прибрежным фациям (?).

Е.М.Лютквич (1956) рассматривает пярнуские слои в качестве базального горизонта наровских слоев и считает, что пярнуские отложения развиты исключительно на территории Прибалтики и восточнее меридиана Чудского озера они отсутствуют.

В.А.Селиванова и О.Н.Элькин (1956) считает также, что пярнуские отложения постепенно сменяются наровскими и они не встречаются восточнее гг.Печоры и Тарту.

С.Н.Наумова и С.В.Тихомиров (1953) на основании данных споро-пыльцевого анализа ошибочно отнесли песчаные отложения р.Пярну (у с.Тори) к тартуским слоям.

А.И.Верте и Б.Ю.Марк (1957) опровергли точку зрения последних авторов, приведя литологические и палеонтологические данные в доказательство пярнуского возраста отложениям р.Пярну.

Из исторического обзора видно, что среди исследователей господствует мнение о принадлежности пярнуских и наровских отложений к единому седиментационному циклу; пярнуским слоям придается значение базального горизонта этого цикла. Об условиях образования пярнуских отложений существуют самые различные высказывания; некоторые исследователи относят их к речным образованиям (К.К.Орвику, Б.П.Асаткин), другие - к прибрежноморским (В.Т.Белоусова, Л.С.Петров) и прибрежным ? (П.П.Лиепиньш) или включают их в состав лагунно-континентальных фаций.

В работе Б.Ю.Марк и Л.Б.Паасикиви (1960) по материалам глубокого бурения в пределах Эстонской ССР (на Ханья-Локновском поднятии) показано, что пярнуские отложения являются самостоятельным стратиграфическим комплексом, и доказано,

что между ними и наровскими отложениями существует стратиграфический перерыв.

Отложения пярнуской свиты широко развиты на территории северо-запада Русской платформы. Современная граница их распространения на севере проходит примерно по параллели г.Нарва - ст.Сиверская, на западе - по берегу Балтийского моря. На востоке и юго-востоке они известны далеко за пределами Прибалтийских республик (Приложение 8).

Обнажаются пярнуские отложения на севере - по берегам р.Пярну и ее притоков, где представлены неполным разрезом. На юге и юго-востоке они постепенно погружаясь, скрываются под более молодые образования и вскрыты большим числом (более 80) глубоких скважин.

Переходя к характеристике пярнуских отложений необходимо подчеркнуть, что пярнуская свита в предлагаемой трактовке по объему не соответствует пярнуским слоям унифицированной схеме. Нижняя граница свиты проводится по подошве среднедевонского трансгрессивного горизонта, залегающего на разновозрастных породах - от архейского до нижнедевонского. Верхняя граница маркируется подошвой осадочной брекчии (конгломерату), которая расположена в основании наровских отложений (под сульфатно-галогенной пачкой) и залегает с размывом на пярнуских и более древних отложениях (Приложение 13).

Обоснование проведения верхней границы по осадочной брекчии будет дано ниже.

Пярнуская свита сложена континентальными и морскими отложениями, характеристику которых приводим отдельно.

А. Континентальные отложения

Работами К.К.Орвику и Б.П.Асаткина еще в 30-х годах были отмечены отложения речных потоков в ограниченных местах в районе г.Пярну и в районе ст.Зеймари (аулакофикусовый и трохилисковый песчаники). Глубоким бурением выявлено более широкое распространение и разнообразие континентальных фаций пярнуского времени. Континентальные отложения развиты в основном на территории Прибалтийских республик и на севере Ленинградской области. Граница их распространения с морскими отложениями имеет неровные очертания и проходит на востоке примерно по изопахите -50, а на севере и юго-востоке по изопахите -0 (Приложение 8).

Рассматриваемые отложения характеризуются, свойственными для континентальных фаций резким колебанием мощности и литологической изменчивостью разреза (невыдержанностью отдельных прослоев по простиранию и по вертикали).

Мощность отложений меняется в широких пределах от 3,0-6,5 на южном склоне Балтийского щита (Зеймари-Лахва) до 135,0-165,5 в Латвийской седловине (Плявиняс-Бауска).

В Балтийской синеклизе отложения известны неповсеместно. Полная их мощность изменяется от 57,0 м (Пилтене-Ремте) до 111,0-127,0 м (Советск-Шауленяй).

В своде Белорусско-Мазурской антеклизе отложения отсутствуют.

На севере в пределах южного склона Балтийского щита отложения значительно размыты и перекрыты четвертичными образованиями (Пярна и др.).

Разрез пярнуских континентальных отложений в общем

виде имеет двучленное циклическое строение; нижняя часть терригенная (P_{z1}), верхняя карбонатно-терригенная (P_{z2}). Такая схема строения свиты выдерживается почти на всей исследуемой территории (приложение 13). Ниже приводим сводное описание разреза по циклическим толщам.

Нижняя терригенная толща (= нижняя подсвита) - см. приложение . В состав толщи условно отнесены отложения кемер. свиты (по П.П.Лиепиньшу) в силу их литологического сходства с пярнускими и отсутствия достоверных палеонтологических данных для их разделения. Границу между свитами точно установить невозможно и она обычно проводится на разных стратиграфических уровнях.

Разрез толщи начинается снизу базальным горизонтом - конгломератом либо песчаником, который залегает на эродированной поверхности древних отложений - силурийских, ордовикских, а местами на породах кристаллического фундамента (Мынисте). Базальный конгломерат мощностью в 1 м состоит из обломков (0,2 до 3 см) подстилающих пород - песчаников, мергелей, доломитов и глин преимущественно зеленовато-серых цветов и переотложенной силурийской и ордовикской фауны (кораллов, брахиопод), сементированных карбонатом. Цемент значительно обогащен песчаным (кварцевым) материалом. Базальный песчаник, мощностью 0,6 м реже до 1 м, обычно серого цвета, иногда с розовыми разводами, имеет кварцевый состав и неравномернистую структуру; содержит мелкие гальки (до 5 мм) карбонатных пород и окатанные обломки ордовикской и силурийской фауны. Цементом служит карбонат (доломит). В Советске базальный кварцевый песчаник содержит гальки зеленовато-серой глины и сцементи-

рован гипсом и глиной.

Непосредственно над базальным горизонтом на отдельных участках (Выру, Элмейла) залегает характерный маркирующий слой (мощностью 0,5-1,0 м) почти черной иногда коричнево-черной тонкодисперсной глины, обладающей тонкой (< 1 до 1 мм) горизонтальной слоистостью и листоватой отдельностью. В глинах установлено большое количество Lingula sp. которая по заключению Б.П.Марковского является новым видом. Выше базального горизонта и глин отмечается многослойное и аритмичное чередование разнообразных обломочных пород: конгломератов, гравелитов, песков, песчаников, алевролитов перемежающихся с глинами. Мощность отдельных разностей меняется от 0, до 3-4 м, реже до 8 м.

В разрезе преобладают хорошо отсортированные мелкозернистые песчаники, пески и алевролиты по составу кварцевые, местами сильно слюдистые светло-серые, светло- и темно-розовые, красновато-коричневые реже сероватo-лиловые. Глинистые алевролиты окрашены в темные цвета красных оттенков, реже в зеленовато-серые и охристо-желтые; нередко имеют желтую окраску - пятнистую и полосчатую из сочетания указанных цветов. Среди песчаников и алевролитов встречаются рыхлые разности с глинистым (гидрослюдистым и каолинитово-гидрослюдистым) порово-контактным цементом и крепкие - с карбонатным (кальцитовым и доломитовым) базальным цементом.

В глинистых алевролитах цемент иногда преобладает над кластическим материалом; он состоит из чешуйчатых глинистых минералов (гидрослюд и каолинита), адсорбировавших окислы и гидроокислы железа, обуславливая красноватую

окраску породы. В алевролитах иногда наблюдаются гнездовидные скопления и линзочки песчаного материала и небольшие прослои глин (0,02-0,5 м мощности). В охристо-желтых алевролитах на разных глубинах встречаются растительные остатки и следы от корешков растений в виде карбонатных ожелезненных трубочек и прихотливой формы желваков-"куравчиков" (Пилтене, Тылла, Выру, Вяймела, Бауска и др.) указывающие на частые перерывы в осадконакоплении. Последние подчеркиваются также каолинизацией глинистого материала.

Песчаники и алевролиты переслаиваются с тонкодисперсными и алевритовыми глинами красноцветными разных оттенков, зеленовато-серыми и темно-серыми (почти черными) по составу гидрослюдистыми с примесью каолинита. Сероцветные глины обладают тонкой (1-5 мм) горизонтальной слоистостью прерывистого и линзовидного характера, и листоватой отдельностью. В разрезе Бауской скважины глинистые алевролиты обладают концентрически/ скорлуповатой отдельностью. Красноцветные глины имеют обычно массивное или комковатое сложение; в них отмечаются небольшие прослои (3-5 см) серого и зеленовато-серого алевролита и песчаника. В коричневато-черных глинах (илах) встречаются ходы червей, выполненные алевролитовым материалом (Выру, Понкули и др.). На разных стратиграфических уровнях встречаются прослои (мощностью до 1-2 м) розово-серых гравелитов и своеобразных конгломератов - это неравнозернистый песчаник с примесью хорошо окатанных зерен (до 1,5мм) кварца, плоских включений (галек) и комков зеленовато-серой и красновато-коричневой глины (Вяймела, Выру, Тылла, Пилтене). К таким породам обычно приурочены остатки рыб и единичные трохилиски.

Терригенные образования разобщены редкими прослоями (мощностью от 0,1-0,2 м до 3-4 м) карбонатных пород, среди которых различаются две разновидности:

1. Микрозернистые плотные доломиты, доломитизированные известняки и мергели зеленовато- и желтовато-серые с розовыми прожилками и разводами, с примесью песчаного и алевролитового материала в виде линз и гнезд (Вяймела, Выру, Понкули, Отто и др.).

2. Пестрые неясноплитчатые доломитизированные известняки (туфовые) с комочками и плоскими гальками (до 3 см) зеленовато-серой, беловато-серой, охристо-желтой и кирпично-розовой глины участками песчанистой (Тылла, Пилтене и др.).

Заканчивается разрез нижней толщи обычно глинистыми алевролитами, алевролитовыми и песчанистыми глинами, красновато-коричневыми с охристо-желтыми пятнами. Глинистый материал состоит из беспорядочно ориентированных чешуйчатых минералов (гидрослюды и каолинита), адсорбировавших окислы и гидроокислы железа. Породы несут на себе следы обмеления и выветривания - наличие карбонатных "журавчиков" (развивающихся по корешкам растений), каолинизация гидрослюдистых глинистых минералов, регенерация зерен кварца и полевого шпата.

Мощность нижней толщи меняется от 27,5 (Выру) до 77,5-96 (Акниете, Плявиняс).

Верхняя карбонатно-терригенная толща (верхняя подсвита - P_{z_2}) , так же как нижняя, характеризуется пестротой строения. Нижняя часть толщи сложена в основном терригенными породами. В основании толщи залегает

обычно конгломерат мощностью до 1–2 м, состоящий из включений (галек) буро-коричневой глины и песчано-гравийного кварцевого материала, сцементированных карбонатом (Вяймела, Понкули, Тылла и др.). Местами в строении конгломерата участвуют угловатые и полуокатанные обломки (от 0,2–0,3 до 5 см) песчаников, известняков, мергелей различного цвета, сцементированных ожелезненным глинистым материалом (Пилтене). Конгломерат по простиранию сменяется неравнозернистым песчаником с примесью гравия, комочков и плоских галек глины. В базальном слое содержатся обычно остатки рыб и трохилиски.

Выше базального конгломерата следует толща чередования рыхлых гравелитов, неравнозернистых и хорошо отсортированных мелкозернистых песчаников и алевролитов кварцевых (с примесью полевого шпата), сильно слюдистых, серых, зеленовато-серых, розово-серых и красновато-коричневых. В неравнозернистых песчаниках иногда встречаются красновато-коричневые плоские глиняные гальки. Породы сцементированы глинистым, реже карбонатным цементом базального типа.

Обломочные породы перемежаются с серыми, зеленовато-серыми и красновато-коричневыми гидрослюдистыми глинами, содержащими примесь каолинита иногда монтмориллонита (Выру). Венчается разрез верхней толщи трохилисковым песчаником и, так называемым, пелевым известняком, которые совместно являются прекрасным маркирующим горизонтом для сопоставления и корреляции разрезов.

Трохилисковый песчаник по составу кварцевый, окрашен в розовый и серый цвет различных оттенков; обладает неравнозернистой структурой, в основном среднезернистой, местами с включением комочков и плоских галек зеленоватосерой глины

(разм. 2-3 мм до 1 см) сцементированных кальцитовым базальным или пойкилитовым цементом. Совместно с карбонатным цементом присутствует кварцевый регенерационный. Из органических остатков распространены белые известковые скорлупки овальной и округлой формы (разм. 1-1,5 мм), принадлежащие сегониям харовых водорослей - трохилискам. Иногда песчаник ими усеян и тогда они являются породообразующими. С трохилисками часто встречаются известковые оолиты.

Мощность песчаника 2-4 м.

Над трохилисковым песчаником залегает характерный палевый водорослевый известняк, микрозернистый, тонкослоистый и тонкоплитчатый небольшого удельного веса из-за значительной его пористости. Основная карбонатная масса известняка равномерно обогащена сингенетичным органическим веществом, а поверхности наслоения покрыты коричневыми органическими пленками типа водорослей. В известняке местами (Вямейла, Палу, Инчукалнс, Акниете и др.) встречаются белые круглые, овальные и почковидные включения (1-2 мм до 5 мм) опала, который иногда располагается в тонкие слойки (Инчукалнс, Вямейла, Тирза и др.). В шлифах можно наблюдать стадийное изменение опала в халцедон (сферокристаллы) и кварц, происходящее в результате обезвоживания и кристаллизации осадочного кремнезема (21). В известняках, кроме того, развиты трещины усыхания и отмечается бурокрасная корочка выветривания.

В некоторых местах (Выру, Понкули, Степя и др.) водорослевый известняк переслаивается с темно-серыми глинами и с буровато-серыми алевролитами (мощн. 1-2 мм - 20 мм) и с желтовато-серыми доломитизированными известняками

тонкослоистыми. Мощность этой карбонатной пачки меняется от 5 м до 16 м (Палу).

Палевые известняки имеют ограниченное распространение, достоверно они известны в зоне дельты периодически затопляемой морем. Обычно они размыты и встречаются в обломках базальной осадочной брекчии следующего наровского седиментационного цикла (Тилла, Хядемеэсте, Вямейла, Понкули, Бауска и др.).

Мощность верхней подсвиты из. меняется от 17,5 м (Понкули) до 57,0 м (Бауска).

Для выяснения условий образования осадков, кроме описанных выше признаков, важное значение имеют текстурные особенности пород, изучению которых Д.В.Наливкин обращает особое внимание (91). Среди пород пярнуской свиты, кроме макротекстур (мощн. 0,5-1,0 м), различаются тонкая (1-2 мм до 5 мм) нормальная и косая слоистости.

1. Горизонтальная слоистость, свойственная песчано-алевритовым и глинистым породам, обусловлена послойным распределением материала и параллельной ориентировкой чешуйчатых минералов (слюдистых и глинистых); характеризует спокойные условия осаждения материала. Имеет широкое распространение (Бауска, Отте, Выру и др.).

Глинистые породы обладают также комковатым сложением и скорлуповатой отдельностью, обусловленными беспорядочным и струйным расположением глинистых чешуйчатых минералов. Характерна обычно красноцветным глинам.

2. Косослоистые текстуры, наблюдаемые в песчаниках и алевролитах, подразделяются на три типа:

а) Тип речных русел (текучих вод по К.К.Орвику). Для этого типа характерен наклон слойков в одну сторону под углом 10-25°, реже до 45°. Косые слойки чередуются с горизонтальными. Слоистость обусловлена послойным распределением материала и подчеркивается ориентировкой чешуек слюды (рис.). Имеет локальное распространение (Веймарн, Пярну, Тылла, Ремте, Стури, Пилтене).

б) Озерно-дельтовый тип (сходный с морским типом) имеет сложное строение. Слагается из серии синклинально и антиклинально изогнутых слойков, срезаемых изогнутыми слойками. Углы наклона слоев меняются от 5 до 20°. (рис.). Слоистость резко подчеркивается параллельной ориентировкой слюд. Имеет широкое распространение (Выру, Вямейна, Палу, Мынисте и др.).

в) Смешанный тип слоистости. Состоит из элементов текстур типа речных русел и озерно-дельтового типа; слагается из косых слойков, наклоненных в одну сторону под разными углами (8-30°) перемежающихся с изогнутыми слойками (рис.) Встречается в алевролитах, содержащих линзы песка и глин. Косые слойки сложены чешуями слюды. Наблюдается реже чем первые два типа (Оттэ, Понкули).

Среди континентальных фаций по описанным признакам намечаются осадки русел и дельт, которые последовательно с запада на восток сменяются морскими (Приложение 8). Русловые осадки развиты на северо-западе на крайнем севере (р-н г.Пярну, ст.Ваймарн и др.) и на западе (р-н Пилтене, Стури и др.) Отложения дельт занимают почти всю территорию развития континентальных фаций. В пределах дельты, вдоль

современной границы с морскими отложениями примерно до меридиана г.Плявиняс выделяется зона шириной около 60 км, периодически затопляемая морем. В этой зоне континентальные осадки переклинизаются с морскими.

Дельтовые отложения в плане образуют подобие треугольника (с широким основанием), напоминающего современную дельту р.Волги с расходящимися веерообразно от устьев рукавами. В пярнуское время, по-видимому, существовало несколько рек, дельты которых сливались в сплошную наносную полосу дельт, тянущуюся на сотни километров (Приложение 8). Отложения дельты достигают значительной мощности до 165,5 м (Приложение 8). Мощность отложений уменьшается как в сторону моря, так и в сторону суши. Такое изменение мощности М.С.Швецов считает важным поисковым признаком ископаемых дельт. Интенсивное прогибание участка земной коры в пярнуское время в районе Бауска вполне компенсировало накопление мощных дельтовых осадков. Мощность осадков в некоторых больших дельтах достигает тысячи метров, накопление которых трудно объяснить иным способом.

Накопление осадков в дельтах происходит в очень неустойчивой обстановке взаимодействия континентальных и морских процессов, и зависит от ряда факторов, из которых по мнению Д.В.Наливкина (91) основными являются тектоника и климат. Периодические колебательные движения участков земной коры и изменение климата вызывают частую смену условий осадконакопления, обуславливая в дельтах многослойное чередование различных осадков (см.описание разреза) ~~~~~ руслових, озерных, болотных, морских и др. Рассматриваемая дельта, как и большинство морских дельт, имеет сложное стро-

ение; ее строение не укладывается в "классическую" схему, приводимую в литературе.

Рассматриваемая дельта занимает огромные равнинные пространства. В ее строении преобладают хорошо отсортированные и тонкозернистые осадки (песчаники, алевролиты и глины) с большим содержанием слюды. Обломочные породы обладают своеобразной косой слоистостью озерно-дельтового (б) и смешанного (в) типов, образованных при одновременном воздействии волновых движений и струйных течений воды. Обломочные породы чередуются с сероцветными весьма тонкодисперсными (коллоидальными) и тонкослоистыми глинами. Они образовались по-видимому в спокойных условиях осадконакопления в период половодья реки и наступления моря. Тонкодисперсные глины особенно характерны для зоны близко расположенной к морским отложениям, в которой континентальные терригенные отложения перемежаются с морскими карбонатными - мергелями и массивными зеленовато-серыми известняками - первая равновидность. Д.В.Наливкин на примере ископаемых дельт, убедительно доказывает, что образование известняков происходило вследствии сокращения притока речной воды во время периодов засухи или в результате усиления морских береговых течений. Возможно этим путем шло образование известняков и мергелей в рассматриваемой зоне, вероятно соответствующей подводной части дельты. В этой зоне происходило накопление органических илов, (глин с ходами червей и с лингулами), а в конце осадочного цикла образовались палевые тонкослоистые известняки (водорослевые) с рассеянной органикой в основной карбонатной массе и с широко развитыми на поверхностях наслоения коричневыми

органическими пленками (водорослями?), среди которых известны остатки псилофитовой флоры - Aulacophycus sp. и Nematophycus sp. из (в р-не ст.Веймари); здесь же выпадал коллоидального раствора, приносимого с суши, осадочный кремнезем (опал в палевых известняках благодаря свертыванию его в соленой воде).

Грубозернистых пород в строении дельты встречается сравнительно мало; они образуют слои невыдержанные по простиранию, а так же мелкие линзы и включения в более тонком материале. Среди грубообломочных пород встречаются своеобразные конгломераты; это обычно песчаники с плоской галькой алевролита и глины - продукты размыва местных пород.

По мере удаления от указанной зоны на запад и юго-запад (Кемери, Пилтене, Крекенава и др.) отложения становятся более грубыми, все большую роль приобретают пестроцветные комковатые глины, к которым часто приурочены карбонатные "куравчики" (следы от корешков растений).

Речные (русловые) фации более достоверно выделяются на западе и северо-западе, рассматриваемой территории. На западе (Пилтене, Стури) они представлены неравнозернистыми песчаниками с характерной косой слоистостью речного типа(а). и своеобразными ноздреватыми известняками (ископаемые туфы) с гнездами песчанистой глины.

Известняки по природе близко напоминают туфовые известняки, которые сейчас образуются во многих местах из источников, вытекающих по склонам рек, сложенных известняками, глинами и обломочными породами. Косослоистые речные песчаники и известняки переме[illegible]ются с дельтовыми отложе-

ниями (глинами и алевролитами), содержащими остатки лингул и рыб. Такие же песчаники с косой слоистостью речного типа и аналогичные ноздреватые известняки встречены в скважине Тылла.

Трохилисковые песчаники, обнажающиеся на склонах р.Пярну и ее притоках, обладающие косой слоистостью текучих вод, по мнению К.К.Орвику следует отнести к речным образованиям. Здесь по-видимому русловые осадки также перемежаются с дельтовыми о чем свидетельствуют линзообразное залегание глин и песчано-алевритовых пород, косая и косоволнистая слоистость песчаных пород с частоменяющимися направлениями падения слоев. Породы отличаются большим содержанием слюды.

На севере (р-н ст.Веймарн) по данным Б.П.Асаткина трохилисковые песчаники с косой слоистостью текучих вод принадлежат к речным отложениям. Они выполняют "узкие почти каньонообразные древние долины (русла)". Любопытно, что на геологической карте, составленной Б.П.Асаткиным по девонским отложениям, современная гидрографическая сеть приурочена к древним руслам (пярнуским). Такая же унаследованность в общих чертах наблюдается на составленной нами карте (Приложение 8).

Истоки пярнуских рек находились далеко на западе и севере, возможно в предгорьях Грампианских каледонид и возвышенных участках силурийского плато, но глубокая и длительная денудация и ледниковое выпахивание уничтожили их следы.

Озерные отложения намечаются на северо-востоке (Ушаки, Жары), где они представлены кварцевыми хорошо отсортиро-

ванными песками, залегающими в виде линз мощностью до 11 м.

Органических остатков в континентальных отложениях сравнительно мало. В аулокофикусовых песчаниках (в обнажениях р.Пярну) обнаружены остатки псилофитовой флоры - Aulacophycus Sulcatus Göpp., Asteroxylon sp., Aneurophyton sp. и споры Leiotriletes rugosus Naum., Nymenozonotriletes polymorphus Naum. и Nymenozonotriletes proteus Naum.

В палевых известняках (в районе ст.Вейсари) Б.П.Асаткин отмечает также остатки Aulacophycus sp. и Nematophycus sp. В глинистых алевролитах, подвергшихся выветриванию, часто встречаются известковые "журавчики" - следы от корешков растений и их обуглившиеся остатки. Широко развиты сегонии харовых водорослей - Trochiliscus sp., вместе с ними встречаются Sycidium sp., реже остракоды и известковые оолиты. Трохилиски являются породообразующими элементами трохилисковых песчаников. В тонких глинах под базальным пярнуским горизонтом (скв. в Выру) найдены скопления ("банки") - Lingula sp., которые по заключению Б.П.Марковского принадлежат возможно новому виду. В красноцветных глинистых породах разреза Пилтенской скважины на разных глубинах обнаружены ядра пелеципод и остракод. В глинах и мергелях скв.Понкули встречены единичные эстерии - Estheria membranacea Pacht. (опр. Е.М.Люткевич). Ихтиофауна из аулакофикусовых песчаников по берегам р.Пярну по данным В.Гросса, дополненным Д.В.Обручевым и Э.Ю.Марк, представлена Schizosteus heterolepis (Pander.), Schizosteus sp., Tartuosteus sp.?, Devononchus concinnus Gross, Asterolepis sp., Byssacanthus dila-

tatus (Eichw.), Actinolepis tuberculata Ag., Homostius sp., Peralepis posnaensis Kade., Porolepis sp., Osteolepis sp., Osteolepidae gen. et sp. indet., Glyptolepis sp. и Dipterus sp.

Приведенный список фауны характерен для пярнуских слоев. Но виды Devovonchus concinnus Gross, Byssacanthus dilatatus (Eichw.) и Actinolepis tuberculata Ag. встречаются также в наровских и тартуских слоях.

Б. Морские отложения пярнуского времени развиты на юго-восточном склоне Балтийского щита, восточном склоне Латвийской седловины, северо-восточном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы и в пределах Московской синеклизы (Приложение №8).

Морские образования залегают на сильно эрродированной поверхности и разных горизонтах древних отложений ордовика и кембрия. Они отличаются закономерной смейой фаций и постепенным изменением мощности. Континентальные осадки на восток и юго-восток, через зону дельты периодически затопляемой морем, последовательно сменяются морскими, сначала мелководными, а затем глубоководными (Приложение 8). В этом же направлении нарастает мощность отложений от 1,0 м в Луге до 51,0-90,0 м в Невель и Орше.

Среди морских фаций нами различаются прибрежные мелководные и глубоководные отложения. Разрез каждого типа отложений имеет закономерное циклическое строение и подразделяется на две части - нижнюю и верхнюю подсвиты, сводную характеристику которых приводим раздельно.

1. Прибрежные морские отложения образовались в неустойчивой зоне моря, где на осадконакопление влияли приливы и отливы, неоднократные трансгрессии и регрессии моря; в этой

зоне происходила не только аккумуляция, но и размыв осадков и морские условия сменялись кратковременными наземными. Эти процессы обусловили сложное строение разреза, который обычно отражает два или несколько мелких осадочных цикла. Разрез каждого цикла начинается из обломочных пород и кончается карбонатными.

Характеристику прибрежных отложений приводим по данным разрезов Ханья-Локновского поднятия (Краснодудово, Печоры, Паниковичи) наиболее детально изученных автором, и полно представленных керном (Приложение 8).

Нижняя подсвита - P_{z_1} [illegible] состоит из нижней терригенной пачки и верхней карбонатной. Разрез терригенной пачки начинается базальным слоем, залегающим с размывом на сильно эродированной поверхности и разных стратиграфических горизонтах ордовика (Паниковичи, Печоры) и среднего кембрия (Краснодудово). Базальный слой (мощн. 1-2,5 м) представлен кварцевым неравнозернистым песчаником зеленовато-серого цвета с лилово-розовыми полосками. В базальном песчанике содержатся комочки, плоские гальки зеленой глины, обломки известняка (0,4-0,5 до 1 см) и переотложенной ордовикской фауны. Цементом служит карбонат (кальцит) базального типа. Сложение песчаника массивное, в верхней части тонкослоистое; слои волнисто-изогнуты. [illegible]. Песчаник выше сменяется зеленовато-серым кварцевым слабо слюдистым алевролитом (Печоры). Базальный песчаник перекрывается маркирующей темно-серой, почти черной тонкодисперсной и тонкослоистой глиной (мощн. 0,6 м), зафиксированной также в разрезах дельтовых отложений (Выру и Вямейла). В глине содержится

большое количество ("банки") беззамковых брахиопод - Lingula sp. Над глинами залегают слабые кварцевые мелковернистые песчаники, алевролиты и глины (мощн. от 1,0 до 2,0 м) преимущественно зеленовато-серого и серого цветов, местами с лиловато-розовыми разводами. Среди рыхлых разностей встречаются прослои крепкого песчаника с карбонатным (кальцитовым и доломитовым) цементом. Среди обломочных пород встречается прослой (0,5 м) серого мелковернистого доломита с редкими пустотами, выполненными кристаллами кальцита.

Заканчивается разрез нижней терригенной пачки зеленовато-серыми кварцевыми алевролитами.

Мощность терригенной пачки - 17 м.

Верхняя карбонатная пачка состоит из песчанистых микровернистых зеленовато-серых известняков и доломитовых мергелей, внизу равномерно обогащенных песчаным материалом. Выше по разрезу последний распределяется скоплениями или образует тонкие горизонтальные слойки (1-2 мм). Поверхности наслоения покрыты тонкими чешуйками слюды.

Мергели переслаиваются с пестрым доломитизированным тонкослоистым известняком (мощн. 1,4) и зеленовато-серым кварцевым песчаником (мощн. 1,0 м). В верхней части разреза карбонатные породы обогащены песчаным материалом.

В мергелях спорадически встречаются трохилиски, с гладкой обкатанной поверхностью.

Мощность карбонатной пачки - 14 м.

Верхняя подсвита - P_{2z} (приложение 13). Нижняя терригенная пачка подсвиты состоит из сероцветных слабосцементированных кварцевых песчаников и алевролитов. (мощн. 0,5-1,5 м). Над ними залегает трохилисковый кварцевый нерав-

нозернистый песчаник (мощн. до 4,0 м). Над ним местами (Печоры) лежат сероцветные слюдистые, кварцевые песчаники и алевролиты. Породы сцементированы карбонатным (кальцитовым) цементом, а трохилисковые песчаники - частью еще и гипсовым. В последнем обнаружено массовое скопление обкатанных трохилисков.

Мощность терригенной пачки - 14,0 м.

К а р б о н а т н а я п а ч к а, расположенная выше, состоит преимущественно из зеленовато-серых неравномернопесчанистых (с гнездами и линзами) мергелей. Завершается разрез тонкослоистыми "палевыми" известняками с коричневыми органическими пленами на поверхности наслоения. В известняках (под микроскопом) обнаружены остатки обволакивающих водорослей, нередко замещенных пиритом (Краснодудово). Известняки переслаиваются с темно-серыми почти черными тонкодисперсными глинами (мощн. 0,5-1 см).

Мощность пачки - 8 м.

Породы мелководных морских фаций характеризуются тонкой нередко прерывистой и линзовидной слоистостью; часто встречается своеобразная косая слоистость; иногда слои прихотливо изогнуты (Краснодудово) вследствие взмучивания осадка в прибрежной зоне моря. В породах на разных стратиграфических уровнях в карбонатном цементе обнаружен синтенетичный зеленый глауконит в виде лапчатых зерен (Краснодудово, Печоры), подтверждающий морские условия осадконакопления.

Интересно отметить, что в песчаниках, приуроченных к кровле терригенных пачек, развит регенерационный вторичный

кварцевый цемент, образовавшийся по-видимому, в эпигенетическую фазу цикла.

Прибрежные морские образования детально изучены также на Лопатовском поднятии (к востоку от г.Пскова), где вскрыты 12 скважинами. Здесь разрез имеет более сложное, но так же закономерное строение, причем он подразделяется на четыре циклических пачки. Две нижние циклические пачки объединяются в нижнюю пярнускую подсвиту, две верхние - в верхнюю подсвиту.

Нижняя подсвита - pr_1 на Лопатовском поднятии состоит из двух циклических пачек - I и II.

I. Циклическая пачка. Разрез пачки начинается с осадочной брекчии (мощн. 0,6-1,0 м), состоящей из угловатых и полуокатанных обломков (0,2-0,8 см до 3 см) известняков и мергелей, переотложенной фауны ордовика и принесенного терригенного материала. Цементом является кальцит с сингенетичным и аутигенным глауконитом (лапчатым, пигментным, лопастным и замещения фауны). Мелкие пустоты, развитые в породе, выполнены вторичным розовым гипсом - селенитом. Брекчия обладает массивным, иногда тонкослоистым сложением волнового характера.

Выше залегают серые и зеленовато-серые кварцевые неравнозернистые песчаники и песчанистые алевролиты. В песчаниках отмечаются обломки (0,5-5 мм) зеленовато-серого мергеля, палевых доломитов и комочки зеленой глины. Цементом служит кальцит и гипс.

Заканчивается разрез светло-серыми органогенно-обломочными известняками (1,5 м) и зеленовато-серыми песчанисти-

ми мергелями. В известняках присутствует синтенетичный и аутигенный глауконит и гелеобразное органическое вещество.

Породы обладают тонкой (от 1-2 мм до 3-5 мм) линзовидной и прерывистой слоистостью волнового характера. (рис.)
Из органических остатков встречаются остракоды, синезеленые водоросли и обнаружено много трохилисков. Последние приурочены к участкам, обогащенным песчаным материалом.

Мощность пачки достигает 6,25 м.

П. Циклическая пачка. В основании разреза залегает песчано-карбонатная брекчия с кальцитовым цементом, с синтенетичным и аутигенным глауконитом, с обломками переотложенной силурийской фауной- Palaeofavosites ex gr. Paulus Sok.

Из органических остатков девонского возраста в брекчии встречены споры растений, трохилиски, остракоды и остатки рыб.

Брекчия сменяется зеленовато-серыми песчаными мергелями с синтенетичным зеленым пигментным глауконитом, переходящие участками в глинистые известняки. Слоистость линзовидная, прерывистая и причудливого характера (замучивание осадка).

Выше залегают: зеленовато-серый кварцевый песчаник (2 м), пестрый глинистый алевролит (0,25 м) и глина гидрослюдистая темно-серая и коричневато-серая битуминозная (0,25 м) с тонкой (от 1-2 мм до 5 мм) горизонтальной слоистостью линзовидного и прерывистого характера.

В алевролитах и глинах обнаружены следы от корешков растений (ожелезненные карбонатные трубочки), обуглившиеся

растительные остатки, лингулы и остракоды. Породы II-ой пачки значительно размыты; местами полностью уничтожены.

Мощность II-ой пачки доходит до -8,2 м.

Верхняя подсвита - P_{z_2}) на Лопатовском поднятии отличается от нижней подсвиты преобладанием в разрезе карбонатных пород, характеризующих углубление бассейна седиментации. Разрез подсвиты разделяется так же на две циклических пачки (III и IV).

III. Циклическая пачка залегает с размывом на различных породах и разных стратиграфических уровнях II-ой пачки нижней подсвиты, а местами непосредственно на слоях среднего и верхнего ордовика. Разрез начинается с осадочной брекчии (мощн. 0,5-1,5 м), состоящей из угловатых и полуокатанных обломков (разм. от 0,2 до 1,5-2 см) карбонатных и терригенных пород ордовика и девона с примесью песчано-алевритового материала, сцементированных глинистым карбонатом. В цементе наблюдается сингенетичный глауконит (пигментный), рассеянные зерна пирита и реже оолиты сидерита и тонкие пленки коричневого органического вещества. Брекчия перемежается с известняком, содержащим сингенетичный глауконит, с мергелем и песчаником (мощн. 0,2-0,3 м). Слои волнисто изогнуты. В брекчии обнаружены остатки ордовикской фауны, кроме того, трохилиски, остракоды и обломки рыб девонского возраста.

Выше залегает неравномернозернистый кварцевый песчаник (мощн. 1 м) с гравием и обломками известняка, сцементи-

рованных карбонатной глиной (с сингенетичным глауконитом). Местами кальцитовый цемент замещен гипсовым.

Над песчаниками лежат песчаные мергели, которые постепенно переходят в доломиты и доломитизированные известняки. Песчаный материал в мергелях распределен скоплениями и линзочками. Из сингенетичных минералов отмечаются зеленый глауконит, рассеянные зерна пирита и их скопления.

Мергели и известняки обладают тонкой слоистостью прерывистого и линзовидного характера; слои волнисто изогнуты.

В породах спорадически встречаются трохилиски, ядра остракод, неопределимые остатки лингул и эстерий, остатки рыб.

Мощность II-ей пачки - 8,20-9,0 м.

1У циклическая пачка. На неровной поверхности песчаных мергелей третий пачки залегает серый кварцевый алевролит (мощн. до 1 м) с карбонатно-глинистым (кальцитовым, доломитовым и гидрослюдистым) цементом. В цементе присутствует гипс, замещающий органические остатки (водоросли ?), и зерна пирита. Алевролиты обладают тонкой (1 мм - 3-5мм) слоистостью, слои прихотливо изогнуты.

Выше следует характерная пачка (0,5-6,0 м) маркирующих палевых известняков, перемежающихся с темнокоричневыми, почти черными органогенными гидрослюдистыми глинами. Мощность прослоев колеблется от 0,2-0,5 до 2-10 см, реже до 15-20 см. В известняках, обычно микрозернистых, отмечается примесь гелеобразного органического вещества и алевритового материала. Последний образует тонкие (0,1-0,3 мм

до 1-2 мм) волнисто-изогнутые слойки. Благодаря доломитизации в известняках развиты мелкие поры, придающие им малый удельный вес. Известняки обладают тонкой слоистостью и плитчатой отдельностью с коричневыми пленками органического вещества на поверхности наслоения. В известняках развиты трещины усыхания, выполненные глиной, иногда гипсом и алевритом. Отдельные прослои известняков состоят из обовлакивающихся водорослей, вместе с которыми встречаются трохилиски. Широко распространенный в них мелкозернистый пирит, замещает органическое вещество.

Прослои глин сложены параллельно ориентированными глинистыми (гидрослюдистыми) минералами с примесью сингенетичного органического вещества. Последнее часто концентрируется в тонкие горизонтальные прожилки (водоросли ?). Примесь алевритового материала в глинах образует тончайшие прослои (1-3 мм). Глины характеризуются микро- и тонкослоистым сложением и листоватой отдельностью, с чешуями бесцветной слюды на поверхности наслоения.

Из органических остатков в алевролитах и глинах обнаружены трохилиски, остерии, а в известняках споры растений, планки и обломки рыб.

Мощность IУ пачки - 1,5-6,0 м.

Общая мощность пярнуских отложений на Лопатовском поднятии меняется от 5,05 м до 23,65 м.

Приведенный фактический материал показывает, что пярнуские отложения на Лопатовском и восточной части Ханья-Локновского поднятиях отличаются от континентальных серой и зеленовато-серой окраской, преобладанием в разрезе карбо-

натных пород (мергелей, известняков и доломитов), наличием карбонатного цемента в обломочных породах и широким распространением сингенетичного глауконита. Последний присутствует в базальных слоях циклических пачек (в брекчиях) и выше по разрезу в карбонатных, кластических породах в виде микрозернистых лапчатых выделений, лопастных зерен и в качестве цемента. Эти особенности, характер слоистости и состав фауны свидетельствуют о морском происхождении отложений. Частая циклическая повторяемость осадков, широкое развитие среди тонких осадков грубо-обломочных указывают на накопление их в мелководной прибрежной зоне в условиях частой смены поднятий и опусканий морского дна и прибоев.

Из органических остатков в мелководных морских отложениях, кроме обуглевшегося детрита растений и следов от их корешков, широко распространены в различных породах трохилиски (обычно обкатанные), с которыми нередко присутствуют известковые оолиты; в карбонатах трохилиски встречаются спорадически, а в песчаниках являются породообразующими. В пелевых водорослевых известняках IУ пачки найдены мшанки (скв.2, Лопатово) замещенные пиритом. Спорадически по разрезу в мергелях и известняках обнаружены неопределимые обломки и отпечатки мелких лингул. В темно-серых глинах над базальным горизонтом среднего девона (Паниковичи) найдено массовое скопление мелких Lingula sp.[x] аналогичные тем, которые были встречены в тех же глинах в Вырусском разрезе (см.выше) и которые по заключению Б.П.Марковского

---

x/ Переданы для изучения Л.С.Батруковой.

принадлежат новому виду. В известняках и мергелях вместе с обломками лингул встречены ядра остракод и плохой сохранности остерии. Из остатков ихтиофауны, преимущественно в базальных слоях (брекчиях) Э.Д.Марк определила: Glyptolepis sp. (много) Acanthodii gen. et.sp. indet, Dipterus sp., Pterolepis sp., Actinolepis sp., Devononchus sp., Osterolepidae gen.et sp.indet, Haplacanthus? sp.,Schizosteus sp. характерные, по заключению Э.Д.Марк, пярнуским отложениям.

На северо-восточном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы (Браслав[illegible], Видзы, Подомхи, Кривичи, Куренец, Красное) пярнуская свита, выделенная нами впервые (1960 г.) в составе среднего девона, имеет двучленное циклическое строение, сходное с Невельским и Оршанским разрезами (см. ниже) и некоторыми разрезами Ханья-Локновского поднятия (Красно-дудово и др.). Наиболее полно свита охарактеризована в разрезе скважины Красное, описание которого приведем по данным А.Н.Бессонова, В.М.Селиванова и В.В.Корольчук.

Нижняя подсвита - pr_1 (пярнуская [illegible]). В строении свиты принимают участие в основном терригенные породы. В основании, на песчаниках нижнего кембрия, залегает базальный неравнозернистый кварцевый песчаник серого цвета с красно-бурыми полосками. Над песчаником отмечаются прослойки фиолетового доломитового мергеля. Местами (Кривичи, Подомхи) базальный слой представлен гравелитовым песчаником (разм. зерен 3-5 мм) с глинистой галькой "синих глин" балтийской серии. В базальных песчаниках встречены обломки и чешуи рыб. Выше следуют розово-серые и кирпично-красные кварцевые косослоистые песчаники (мощн. 0,5 м) с обломками

доломита и с карбонатными оолитами, фиолетово-серые доломиты (мощн. до 1 м). Доломиты обогащены песчаным материалом и вверх по разрезу сменяются песчаниками с тонкими прослоями глин и алевролита. Заканчивается разрез голубовато-серым доломитовым мергелем, мелкозернистым песчаником и зеленовато-серой глиной, линзообразно перемежающихся между собой. В кровле подсвиты в мергелях развиты трещины усыхания, выполненные песчаным материалом.

В породах свиты (в песчаниках и мергелях) часто встречается сингенетичный глауконит (Куренец) подобно разрезам Лопатовского поднятия.

Мощность подсвиты не превышает 10,0 м.

Верхняя подсвита - pr_2 ////////////// состоит преимущественно из карбонатных пород. В основании разреза залегает базальный кварцевый песчаник (мощн. до 2 м) серый с красными пятнами с гравием (1-3 мм) и обломками (до 2см) фиолетового доломита и серого песчаника. Выше отмечается чередование зеленовато-серых и желтовато-серых мергелей и доломитов. В нижней части, в породах наблюдаются красные пятна и примесь песчаного материала в виде гнезд подобно разрезу Невельской опорной скважины. Заканчивается разрез маркирующей пачкой пелевых известковых доломитов тонкослоистых и тонкоплитчатых с частыми прослоями (мощн.15-20 см) оолитового и остракодового известняка. На поверхностях наслоения развиты коричневые органические пленки (водоросли?), а в кровле нередко встречаются конкреции пирита (до 1 см). Известковые доломиты обогащены неравномерно песчаным материалом до перехода в песчаник. На разных уровнях в

доломитах часто встречаются оолиты и гнезда халцедона, характерного палевым известнякам зоны дельты периодически затопляемой морем.

Мощность подсвиты - 4,0-15,0 м.

Из остракодовых прослоев в Кривичах (по данным Н.А.Чехович и В.К.Голубцова) определены крупные экземпляры (до 4-7 мм) Mica ex gr. parva Polenova, M.trapezoides Zaspelova, M. sp., indet., Mossolovella ex gr. bairdialformis Egorova. Healdinella aff. pusilla Polenova, H.? supparalella Polenova, H. ex gr. distincta Polenova, H(?) sp. indet, Cavellina aff. accurata Polenova Leperditia aff. geographica Gekker, Aparchites sp. nov., A. sp. sp., Paraparchites sp. sp., Semilukiella indecens Zaspelova.

На мелководный характер осадков сказалась близость Белорусско-Мазурской антеклизы, которая к началу пярнуского времени представляла сушу, оттуда сносился обломочный материал и приносились в растворах коллоиды. Последние коагулировали в соленой морской воде с образованием оолитов и глобулей осадочного кремнезема (халцедона).

П. Морские глубоководные отложения. Мелководные морские фации на юго-восток и восток сменяются относительно более глубоководными. Последние отличаются преобладанием в составе карбонатных осадков и значительной мощностью - до 91 м. (Приложение 8). Глубоководные отложения наиболее полно представлены в разрезах Невеля, Городка, Орши, Зубцова и Москвы, детально изученных автором совместно с Л.А.Веселовой. Разрез глубоководных морских фаций разделяется на две цикличские части: нижнюю подсвиту, сложенную в основном терригенными породами, отражающими начальную

фазу осадочного цикла и верхнюю, состоящую из карбонатных пород, образовавшихся в условиях постоянного погружения морского дна (в период усиления трансгрессии).

Нижняя подсвита - pz_1 состоит в основном из песчано-алевритовых пород с редкими прослоями глинистых и карбонатных. В основании разреза, непосредственно на размытой поверхности древних отложений (синийских, нижне- и средне кембрийских и ордовикских) залегает базальный слой - неравнозернистый зеленовато-серый кварцевый песчаник (Городок) с хорошо окатанными зернами кварца (разм. 2-3 мм) с карбонатным, иногда гипсовым цементом.

В Орше базальный слой состоит из зеленовато-серого кварцевого косослоистого алевролита и песчаника (мощн. 2,5) соответственно с примесью плоских галек (0,25х2,5 см) светло-серого кварцевого песчаника и темно-серой глины подстилающих пород. В разрезе Невельской скважины базальный слой представлен зеленовато-серым песчанистым доломитовым мергелем. Обломочный материал (до 30%) в нем распределен скоплениями, обогащая мергель до перехода в песчаники. Над базальным слоем в Городке, подобно разрезам Ханья-Локновского поднятия (Ширу, Паниковичи, Печоры), залегает тонкая пестрая глина, в которой были встречены остатки лингул и остерий (по данным Л.С.Петрова). Выше по разрезу в Невельской опорной скважине отмечается чередование песчаников, алевролитов преимущественно серо-, зеленовато-серой, редко лиловато-серой окраски.

Песчаники кварцевые, плохо отсортированы с неправильными включениями зеленого мергеля, гальки (до 2 см) ярко-зе-

леной глины и желваки (2-3 см) вторичного розового гипса, придающие породе конгломератовидное сложение. Цемент песчаников разнообразный - гипсовый, участками карбонатный (доломитовый) и глинистый (гидрослюдистый) порового и базального типа. Наряду с карбонатным цементом встречается кварцевый регенерационный, вероятно образовавшийся в момент континентального выветривания. Песчаники обладают косослоистой текстурой, свойственной морским осадкам.

Алевролиты кварцевые содержат примесь песчаного материала и гальки мергеля и глины. Цемент алевролитов смешанный-глинистый (гидрослюдистый) с примесью микрозернистого карбоната. Алевролиты обладают тонкой слоистостью волнового характера.

Глины в разрезе нижней терригенной пачки имеют подчиненное значение. Они состоят из параллельно ориентированных чешуйчатых глинистых минералов (гидрослюд и частично каолинита) с примесью (до 30%) алевритового материала и пестроокрашены (зеленовато-серые и буро-коричневые с пятнами и разводами). Участками встречаются прослои брекчиевидной глины (мощн. 1,5 м); состоящей из угловатых обломков и комочков светло-серой глины, сцементированных карбонатной глиной более темного зеленовато-серого цвета. К ним приурочены растительные остатки (корешки).

В породах терригенной пачки отмечается незначительная примесь слюды (мускорит, биотит), мелкие чешуи которых обычно располагаются на поверхности наслоения. Из новообразований развит пирит и зеленый глауконит. Сингенетичный глауконит нередко является цементом совместно с карбонатным

(Невель, Полухново и др.). Из органических остатков в отложениях встречены: лингулы и эстерии (Городок), чешуи и обломки ихтиофауны Psammolepis cf.heterolepis Preobr.,Porolepis sp.,Asterolepis,Glyptolepis sp.ind.,Arctolepiformis gem.nov.,Homacanthus gracilis Ag. и многочисленные трохилиски (Невель).

Мощность нижней терригенной пачки меняется от 32 м до 44,00 м (Невель-Орша).

Верхняя подсвита - pr_2 ////////////// отражает углубление области накопления осадков, связанное с расширением морской трансгрессии. В ее строении принимают участие доломитовые мергели с подчиненными прослоями глин и известняков.

Мергели, обычно зеленовато-серые иногда с лиловыми и желтыми пятнами и разводами, состоят из микрозернистого карбоната (кальцита, доломита) и тонкодисперсной глины (гидрослюдистой частью каолинитовой). Выше залегает серый слабо глинистый водорослевый известняк (мощн. 1,0 м) тонкослоистый и тонкоплитчатый (мощн.прослоев - 0,5-3 см). Поверхности наслоения покрыты буро-коричневым органическим веществом. Породы обогащены песчаным материалом, распределенным неравномерно - линзами и гнездообразными скоплениями. В породах развиты трещины и пустоты, выполненные вторичным разовым гипсом.

Из органических остатков обнаружены в большом количестве трохилиски, сициллиумы, остракоды, с которыми обычно встречаются известковые оолиты. Иногда попадаются остатки рыб. К органическим остаткам приурочен зеленый глауконит и пирит. Трохилиски в известняках являются породообразующими.

Венчается разрез карбонатной пачки маркирующим пелевым известняком (0,5 м) тонкослоистым и тонкоплитчатым с коричневыми органическими пленками на поверхности наслоения.

В районах Городка и Орши карбонатная пачка состоит из зеленовато-серых реже пестрых мергелей с линзами и скоплениями песка и алеврита. Мергели часто чередуются со светло-серыми и желтовато-серыми оолитовыми известняками (мощн. от 0,[illegible] м до 0,5 м), в которых иногда присутствуют гальки зеленовато-серого мергеля (Городок) и глины (Орша), а в мергелях, кроме того, - желваки розового гипса (до 4 см). В породах много известковых круглых и овальных образований, принадлежащие оолитам и по-видимому трохилискам. В мергелях они образуют скопления линзы и тонкие прослои, а в известняках являются породообразующими. Венчается разрез желтовато-серыми и буровато-коричневыми тонко слоистыми известняками с коричневыми органическими пленками на поверхностях наслоения. В верхней части разреза известняки сильно опесчанены и переходят в кварцевый известковый песчаник с оолитами и трохилисками (?). Кроме того, в известняках развиты трещины усыхания, выполненные песчаным материалом.

Из фауны в верхней части подсвиты характерны - Semilukiella indicens Zasp. совместно с которыми встречаются оолиты и трохилиски.

К востоку от Невельской опорной скважины в области Московской синеклизы (в районах Зубцово, Москвы и др.) пярнуская свита, представленная также морскими отложениями, имеет аналогичное строение. (Приложение [illegible]). В районе Зубцова нижняя подсвита сложена пестроцветными - краснова-

токоричневыми глинами, алевролитами и песчаниками с подчиненными прослоями серовато-лиловых и светло-зеленых доломитовых мергелей. Сортировка обломочного материала плохая; нередко среди него наблюдаются угловатые обломки мергелей. Карбонатная пачка состоит из зеленовато-серых доломитовых мергелей с редкими прослоями темно-серой тонкодисперсной глины. Трохилисковые слои отсутствуют.

Из органических остатков в нижней подсвите в Зубцовском разрезе (по данным Ц.Н.Питковской) обнаружены плохой сохранности остракоды и Esteria membranacea Pacht

В Московской Боенской скважине нижняя подсвита (= девятая толща Р.М.Пистрак), в отличие от Невельского и Зубцовского разрезов, сложена исключительно терригенными породами с редкими тонкими линзами и прослоями доломитов и известняков. В карбонатном цементе кластических пород часто встречается сингенетичный глауконит.

Фауной пярнуская свита Московского разреза бедна. Были встречены неопределимые обломки панцирей рыб и кораллов (?).

Карбонатная пачка и трохилисковые слои в Московском районе отсутствуют.

Мощность верхней подсвиты меняется от 19,0 м до 46,0 м (Невель-Орша). Изменение мощности связано не только с глубиной бассейна седиментации, но по-видимому также с интенсивностью размыва. Так в Орше от размыва сохранились частично даже породы регрессивной фазы, тогда как в районе Москвы полностью уничтожена верхняя подсвита.

Закончив характеристику континентальных и морских

отложений пярнуской свиты остановимся на особенностях их минерального состава и маркирующих признаках.

Минералогические исследования показали, что в составе терригенных компонентов пярнуской свиты существенную роль играет кварц (48,6-95,16%). Полевые шпаты (в основном микроклин и ортоклаз) имеют подчиненное значение (8,8-46,5%). Отклонение от этой закономерности отмечается в разрезе Орши, в котором полевые шпаты несколько преобладают над кварцем. Постоянно в породах присутствуют слюды (мусковит и биотит) причем породы, принадлежащие континентальным фациям обогащены крупночешуйчатой слюдой (1-2 мм). В породах же морского происхождения слюды встречаются в меньшем количестве и представлены обычно мелкими (< 1 мм редко - 1 мм) чешуями бесцветной слюды. Корреляционными минералами пярнуской свиты, в отличие от древних отложений, служит гранат (14,6-92,38%) совместно с цирконом (3,98-28,6%) и ставролит (0,58-6,43%). В вышележащих нарвских отложениях содержание граната уменьшается и увеличивается количество циркона. Ставролит встречается лишь спорадически, тогда как в пярнуских - он является характерным минералом. В районе Советска (по данным А.И.Зотовой) в нижней подсвите (=кемерской) из акцессорных минералов преобладает турмалин (14,74-17,48%). Характерной особенностью рассматриваемых отложений является также высокое содержание черных рудных минералов и окислов железа, составляющих от 3% до 66% тяжелой фракции.

Из сингенетичных и аутигенных минералов широко распространены в морских отложениях глауконит и пирит. Глауконит встречается в виде микрозернистых лапчатых и более круп-

ных лопастных зерен, а также в качестве цемента и нередко развивается по фауне (Лопатово). Окатанные аллотигенные зерна зеленого глауконита встречаются нередко в базальном горизонте (Лопатово, Паниковичи и др.). Мельчайшие зерна пирита образуют небольшие скопления в основной массе или концентрируются вокруг фауны (мшанок в Лопатово, водорослей в Краснодудове) или приурочены к тонким прожилкам коричневого органического вещества (водорослям?), замещая его.

В разрезе парнусских отложений наблюдается ряд маркирующих горизонтов и признаков, которые позволяют сопоставить последовательно разрезы далеко удаленных районов.

В верхней части разреза континентальных и морских отложений отмечается трохилисковый песчаник, который в области дельты (в руслах и зоне периодически затопляемой морем) и в прибрежной части моря, содержит обильное количество остатков известковых харовых водорослей - трохилисков и сецидиумов. Здесь они являются породообразующими элементами песчаников, а в более западных разрезах встречаются спорадически. Над трохилисковым песчаником залегает пачка палевых водорослевых и остракодовых известняков и известковых доломитов с коричневыми органическими пленками (водорослями?) на поверхности наслоения. Породы местами перемежаются с темно-серыми (почти черными) органогенными глинами. В палевых известняках и доломитах в зоне дельты, затопляемой морем (на Ханья-Локиовском поднятии, в районах Аннисте, Инчукалнс, Тирзе и др.) и в прибрежной зоне моря (северо-восточном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы - Красное, Подомхи, Кривичи и др.) развиты белые округлые, овальные и почковидные включения осадочного кремнезема - опала размером 1-3 мм) с резко выраженной шагреневой поверхностью и с низким показателем преломления (= 1, 5). Часто можно наблюдать

стадии перехода опала в сферокристаллы халцедона (= 1,53) и в идиоморфные кристаллы кварца. Встречается также нераскристаллизовавшийся опал, в котором отчетливо видны мелкие трещины затвердевшего геля, напоминающего трещины усыхания. Включения осадочного кремнезема нередко располагаются слойками по поверхности наслоения известняков (Инчукалнс, Вямейла, Тирза и др.), что подтверждает его осадочное происхождение. Опал образовался по-видимому в результате свертывания в соленой морской воде коллоидального кремнезема, приносимого реками в растворах с континента.

В палевых известняках и в известковых доломитах распространенных в мелководной и частью в глубоководной зонах моря (на северо-восточном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы) наблюдается массовое скопление оолитов, трохилисков и остракод. Крупные экземпляры остракод встречаются исключительно в прибрежной зоне моря.

Трохилисковые песчаники и палевые известняки, обладающие характерными признаками и имеющие широкое распространение в области континентальных и морских фаций, являются прекрасными маркирующими горизонтами. Они позволили сопоставить между собою не только различные разрезы континентальных отложений, но и увязать континентальные с морскими.

Трохилисковый и аулокофикусовый песчаники, обнажающиеся по берегам р.Пярну, по-видимому, синхроничны трохилисковым песчаникам и палевым известнякам сабской пачки (с Aulacophycus sp. и Aneurophyton sp.) района ст.Веймарн. Последние по времени образования соответствуют, описанным нами, трохилисковым песчаникам и пачке палевых известняков.

Под маркирующим трохилисковым песчаником залегают терригенные континентальные отложения, распространенные на западе почти по всей Прибалтике, а на востоке под трохилисковым песчаником развиты морские карбонатные отложения с сингенетичным глауконитом и морской фауной. (приложение).

Над базальным среднедевонским горизонтом лежит (в пределах Ханья-Локновского поднятия) маркирующий слой тонкодисперсной глины с массовым скоплением Lingula sp. nov., позволяющий также коррелировать разрезы континентальных и

морских отложений (Вямейла, Выру, Печоры и Паникоевичи).

В морских и континентальных отложениях в неустойчивой зоне дельты, периодически затопляемой морем и в прибрежной области моря широко распространены остатки харовых водорослей (*Trochiliscus sp., Sicidium sp.*) массовое скопление, которых встречаются спорадически в верхней части разреза. Массовое нахождение их является существенным корреляционным признаком, а при детальном изучении могут получить стратиграфическое значение.

Верхнюю границу пярнуских отложений большинство исследователей проводит по кровле песчаника, подстилающего сульфатно-карбонатную пачку наровских отложений, песчаник принимали за базальный склой наровского горизонта. Нами впервые предложено (1952) проводить эту границу по подошве осадочной брекчии (конгломерату), отражающей начало нового наровского седиментационного цикла. Эта граница легко узнается по слою брекчии и широко используется при геологических съемках и корреляции разрезов скважины.

В заключение следует еще раз подчеркнуть, что пярнускийские свите придается самостоятельное литолого-стратиграфическое значение. Однако возрастная принадлежность свиты еще не получила достаточного палеонтологического обоснования. Это объясняется слабой изученностью органических остатков, встречаемых в отложениях свиты, смешанным их составом. Наряду с морскими формами, встречаются континентальные, выносимые реками в зону дельты, затопляемой морем и в прибрежную зону моря. Тем не менее органический мир пярнуского времени был относительно богат, о чем можно судить по разнообразным

хотя и скудным остаткам, сохранившимся до наших дней. Из них широко распространены остатки харовых водорослей как в континентальных, так и в морских отложениях. Местами они образуют массовые скопления и являются породообразующими (трохилисковые песчаники и известняки). Стратиграфическое значение семейства Characea еще не выяснено. На разных уровнях в разрезе встречаются остракоды (Понкули, Зубцово, Орша, Городок и др.), но в большинстве видовые их определения отсутствуют. Впервые нами найдена, неизвестная ранее в этих отложениях фауны - лингулы[x/] из подошвы свиты (Выру, Понкули, Печоры) и мшанки в палевых известняках (Лопатово). Более часто встречаются остатки рыб, реже остракоды, списки которых приведен в отчете. Наиболее хорошо изучена ихтиофауна, среди которой (по заключению Д.В.Обручева и Э.Ю.Марк) имеется комплекс руководящих форм пярнуских отложений, подтверждающий правильность выделения пярнуской свиты в самостоятельную стратиграфическую единицу. Тем не менее судить о возрасте отложений только по ихтиофауне без учета всех органических остатков было бы неверно. Д.В.Наливкин (90, стр.47) отмечает, что "для определения возраста нужен анализ не отдельных форм, не нахождение каких-нибудь руководящих форм, а тщательный и полный анализ всей фауны". К этому добавим, что анализ ископаемых органических остатков должен сопровождаться также тщательным изучением окружающей среды, в кото-

---

x/ По заключению Б.П.Марковского новый вид передан для изучения Батруковой.

рой обитали живые организмы, так как среда оказывала существенное влияние на особенности их строения.

Фауна, которая была известна из нижней части разреза среднего девона (пярнуских и наровских слоев) Главного и Центрального девонских полей считалась характерной живетскому ярусу. Но в последнее время нижненаровские и пярнуские слои Главного поля датируются как эйфельский ярус на основании сопоставления их с ряжскими и моровскими слоями Центрального девонского поля. Последние в свою очередь коррелируются с нижними горизонтами среднего девона восточных районов Русской платформы, эйфельский возраст которых доказан фаунистически. В пользу эйфельского возраста нижненаровских и пярнуских слоев Главного поля появились новые данные, которые сейчас кажутся противоречивыми.

Приведем некоторые из них.

В терригенных отложениях нижней части разреза пярнуской свиты (или средней части кемерской свиты по схеме П.П.Лиепиньша (Советской скважины С.Н.Наумова определила комплекс спор близкий комплексу, выделенному из вагранской свиты - Leiotriletes atavus Naum., Ratusotriletes simplex Naum., R. mesodevonicus Naum., Camarozonotriletes atavus Naum., Archaeozonotriletes glaber. Naum. (гл.922-995), на основании которых отложения отнесены к эйфельскому ярусу. Из этого же разреза М.Ф.Маркова определила комплекс новых видов Geminotriletes paradocus Dscharcovae., Sinleitriletes naroviensis Dsch.,

---

х/ По данным Б.П.Марковского новый вид.

Cmoleitriletes mosoloviensis Dsch., C. Subtriletes Dsch., C. naroviensis Dsch., Tusintriletes naroviensis Dsch., T.tuliensis Dsch., Tritratriletes hymenus Dsch., T. vulgaris Dsch., Hymenotriletes sovietiansis Dsch., Cmopunctotriletes tumulus Dsch., Cmogeminotriletes tumulus Dsch., Cmogeminotrileres sinus Dsch., Stenotriletes vitiosus Dsch. Tumulotriletes vitiosus Dsch., Grapapitriletes trigeminus Dsch., Granotriletes vulgaris Dsch., D. Grablefarotriletes naroviensis Dsch., Trageminotriletes grandis Dsch.(гл.959-965). По заключению М.Ф.Марковой данный комплекс спор сходен с комплексом спор из разреза скв.Мосоловo 1-Р (гл.1170-1185 м), выделенному М.Ф.Филипповой в рязкую свиту. Сходный комплекс спор был установлен М.Ф.Марковой из отложений Ханья-Локновского поднятия (скв.4Р гл. 372-378 м), относимых нами к нижней пярнуской подсвите.

Анализ и сопоставление данных изучения остракод из средне евонских отложений северо-западных и восточных районов Русской платформы, проведенные Е.Н.Поленовой, дали новый дополнительный материал относительно возраста пярнуских отложений. Так, в карбонатных породах верхней подсвиты (в нашей трактовке) Ханья-Локновского поднятия (скв.4Р, гл. 368-368,1 м) В.С.Заспелова ранее определила - Cavellina ex. gr.explicata Egor. (в большом количестве) (Cabellina sp. и Semilukiella indicens Zasp.

Первый из видов характерен моросвским слоям, но встречается в мосоловских и в бийских слоях центральных и восточных районов платформы. Эти же формы обнаружены из верхней пярнуской подсвиты на северо-восточном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы - в разрезах скважины Красное (гл.138,9-

-140,6) и Кривичи (гл.147,0-150,2 м). Из верхней подсвиты Орши, Городка, Костюковичи и Невеля В.С.Заспелова (1959 г.) определила - Semiluffiella indicens Zasp. и Rectella Trapecoides Zasp. несходные с живетскими видами. Наряду с ними встречены в Кривичах (гл.147,0-150,2) Leperditia geographica Necker., описанные ранее так же из нижней части наровских отложений Ленинградской области, (индентичной к верхней пярнуской подсвите) и Aparchites sp. nov., встречаемые в морсовских отложениях центральных районов платформы. Таким образом, в отложениях верхней части пярнуской свиты западных и северо-западных районов Русской платформы кроме остракод живетского облика обнаружены Cavellina ex gr. explicata Egor., Cavellina sp., Aparchites sp. nov., характерные для древних отложений (морсовским и бийским) центральных и восточных районов платформы.

В состав пярнуской свиты нами включены отложения кемерской свиты (расчленения П.П.Лиепьиьша) не только по литологическому их сходству, но и по установлению в отложениях сходного комплекса спор (см. выше стр. 230,231). Кемерская свита соответствует нижней пярнуской подсвите.

Из изложенного видно, что выделение пярнуских отложений в самостоятельный стратиграфический комплекс (свиту) в некоторой степени подкрепляется палеонтологическими и палеофитологическими данными и возраст пярнуской свиты может быть датирован как эйфельский.

Карбонатная пачка верхней подсвиты по сходству литологии и комплекса остракод синхронна сабским слоям (Б.П.Асаевкина) Ленинградской области 1 комплексу (З.Н.Ипатовой) и

мергельно-доломитовой пачке наровского комплекса (И.А.Чехович и В.К.Голубцова) белорусских разрезов.

Пярнуская свита сопоставляется нами с ржекуми слоями и нижней частью морсовских слоев центральных районов платформы.

Наровская свита

Отложения свиты обнажаются на южном склоне Балтийского щита в пределах Эстонской и Латвийской ССР на широте от Рижского залива до Чудского озера) и на Севере Балтийской синеклизы - на Курземском полуострове. Лучшие обнажения имеются по берегам левых притоков р.Нарвы и на р.Навесте (у с.Тамме) и на берегах р.Кынну. К югу отложения погружаются под вышележащие толщи девона и перми отсутствуют на юго-западе Балтийской синеклизы и местами на Белорусско-Мазурской антеклизе.

Свита состоит из морских и лагунных образований.

Полная мощность свиты меняется в широких пределах от 83,0 м до 81,7 м на южном склоне Балтийского щита до 121,0 м - 132,5 м в Балтийской синеклизе.

Отложения, залегающие над трохилисковыми песчаниками по данным изучения ихтиофауны Д.В.Обручев (1933) первый выделил в самостоятельный стратиграфический горизонт - наровские слои. Под этим названием они вошли в унифицированную схему стратиграфии девонских отложений запада и северо-запада Русской платформы.

В.Гросс (1933, 1940, 1942) заметил вертикальную зональность в распределении ихтиофауны и наметил ряд зон, из которых зона с Pterichthys concatenatus сопоставляется с наровскими слоями Д.В.Обручева.

Б.П.Асаткин и Л.А.Черейский (1934) по литологическим свойствам и, частью, по фауне разделили наровские слои Ленинградской области на слои сверху вниз. Сабские (мергельные), руйские (мергельно-доломитовые), лемовжские (песчано-мергельные) и хотнежские (мергельно-песчаные). Сабские слои представлены контактным слоем (мощн. 0,1-0,3 м), состоящим из окатанных и угловатых переотложенных обломков пород и фрагментов фауны ордовика, зерен кварца сцементированных глинистым карбонатом. Над ним залегают желтовато-серые мергели прослоями палевые брекчиевидные. В мергелях развиты трещины (усыхания) и пустоты "выполненные кирпично-красной песчанистой массой, образовавшейся вследствие выветривания (terra rossa). Органические остатки в сабских слоях представлены исключительно трохилисками и неопределимыми обломками рыб.

В некоторых местах (на везенбергском уступе на р.Луге у д.Сабо а) контактный слой отсутствует и вышележащие мергели лежат непосредственно на породах ордовика (Е.М.Люткевич 74 , Л.А.Черейский, 140).

Резкое литологическое отличие сабских слоев (палево-серые брекчиевидные мергели) от вышележащих руйских слоев, признаки выветривания (terra rossa) и отсутствие местами контактного слоя указывают на существовавший перерыв в осадконакоплении после сабского времени. По-видимому, сабские слои соответствуют карбонатной пачке верхней пярнуской подсвиты.

Е.М.Люткевич (19[illegible]8, 74 , 19[illegible]9, 76) приводит характеристику разрезов рр.Плюсы и Руи и подробно описывает Phyllopoda

ких и более древних отложениях. Брекчия имеет региональное распространение и установлена (19, 65-70) в разрезах западных, северо-западных и центральных областях Русской платформы, где бурением вскрыты отложения среднего девона. Верхняя граница определяется исчезновением в разрезе карбонатных пород и фауны - Lingula bicarinata Kut. появлением терригенных пород и обычно маркируется подошвой мощной толщи рыхлых красноцветных песчаников и песков. Наровская свита, подразделяется на две подсвиты с двумя циклическими пачками, внутри каждой подсвиты.

Нижняя наровская подсвита

1 Циклическая пачка. Разрез пачки начинается с базального слоя, представленного брекчией (местами конгломератом). Залегает брекчия на разных стратиграфических уровнях пярнуской свиты и более древних отложениях (силурийских, ордовикских), с которыми имеет резкий контакт со следами размыва (Приложение). Поскольку брекчии придается значение базального горизонта приводим подробное ее описание.

Брекчия состоит из различно окатанных обломков (разм. от долей мм до 5-7 см) разноцветных (пестрых, красных, серых зеленовато-серых) карбонатных пород (доломитов, известняков и мергелей). Местами (Хадемеесте Степя, Палу, Краснодудово, Аннисте, Инчукалн и др.) в составе обломков присутствуют песчаники, алевролиты и глины. Нередко встречаются обломки палевых известняков с включениями осадочного кремнезема (опала), характерного известнякам верхней пярнуской подсвиты. Цемент брекчии состоит из темно-серой

(иногда почти черной) органогенной каолинитово-гидрослюдистой глины с синтенетичным карбонатом и гипсом, и с примесью принесенного терригенного (песчано-алевритового) материала. Тонкодисперсное (коллоидальное) коричневое органическое вещество тесно связано с глинистыми частицами, но местами образует тонкие пленки (водоросли?), ориентированные параллельно слоистости. С органическим веществом встречается пирит (зернистый, пылеватый), который иногда замещает его полностью. Брекчию часто сопровождают синтенетичные гипс и ангидрит в виде лапчатых и неправильных выделений в цементе. Встречается кроме того, вторичный розовый гипс (селенит) и серый пластинчатый, выполняющий пустоты и трещины. Брекчия обладает массивной и нередко слоистой текстурой (Невель, Лопатово, Понкули, Хядеместе и др. ////// /// Последняя обусловлена субпараллельной ориентировкой обломков, чешуйчатых глинистых минералов и органических пленок (водорослей?).

Брекчия чередуется с прослоями (мощн. 0,2-0,3 м до 1,0 м) тонкослоистых доломитов, мергелей и глин. Они вместе образуют своеобразную пачку пород, мощность которой изменяется от 0,5 до 7,0 м.

Состав обломков и цемента брекчии, ее текстурные особенности и характер контакта с нижележащими и вышезалегающими породами указывают на ее осадочное происхождение. Иногда брекчии приписывается исключительно тектоническая природа (Е.М.Люткевич и М.И.Пейсик) или ее природа объясняется оползневыми явлениями.

В подтверждение осадочного происхождения брекчии подчеркнем ее главные особенности.

1. Брекчия почти сплошным покровом покрывает территорию запада и северо-запада Русской платформы (в области распространения отложений среднего девона) и местами переходит в типичный конгломерат.

2. Брекчия имеет различную мощность и ложится на разные горизонты пярнуских и более древних отложений.

3. Контакт брекчии с подстилающими породами резкий, часто неровный с хорошо выраженными карманами размыва.

4. Брекчия состоит не только из пород однообразного состава, но местами - из карбонатных и терригенных пород.

5. Брекчия имеет слоистую текстуру (см. выше стр. 237) и перемежается со слоистыми карбонатными породами, глиной и гипсом.

6. Цемент брекчии, состоящий из глины, имеет слоистую текстуру, обусловленную ориентированным расположением чешуйчатых глинистых минералов и органических пленок.

От тектонической брекчии наровская брекчия отличается наличием цемента, отсутствием следов дробления, зеркал скольжения и штриховки свойственные тектоническим брекчиям. От оползневой брекчии она отличается тем, что в ее составе присутствуют не только мягкие породы (глины и мергели) однообразного состава, характерные оползневым брекчиям, но главным образом - крепкие карбонатные породы (доломиты и известняки), а так же крепкие песчаники и алевролиты.

Брекчия образовалась в результате тектонических движений, поднятий и опусканий, происходивших в конце пярнуского - начало наровского времени. Эти движения обусловили разрушения и размыв подстилающих пород и переотложение их обломков в начальную фазу наровского седиментационного цикла. В эту фазу осадоч-

ного цикла условия осадконакопления не были устойчивыми. Опускания сменялись кратковременными поднятиями, которые сказались в разрушении вновь образовавшихся слоев, отложении строении брекчии и перемежаемости брекчии с прослоями карбонатных пород. На отдельных участках интенсивность тектонических движений и длительность размыва были различны о чем можно судить по форме и размерам обломков брекчии.

Кроме описанной брекчии местами, где наровские отложения значительно сульфатизированы (Лопатово, Акниосте, Печоры и др.) обнаружена своеобразная брекчия. Она образовалась, по-видимому, в результате гидратизации ангидрита. Переход ангидрита в гипс сопровождался увеличением объема породы, что вызвало деформацию слоев после того как уже образовалась осадочная брекчия. Наличие этой брекчии в составе осадочной значительно осложняет расшифровку базального горизонта.

Изложенное выше позволяет подчеркнуть, что между наровским и пярнуским комплексами отложений существует четкая граница размыва, которая устанавливается по отсутствию в разрезе полной серии осадков пярнуского времени, наличию осадочной брекчии в основании наровского комплекса отложений.

Над брекчией отмечается частое чередование загипсованных микрозернистых доломитов, доломитовых мергелей и глин серо-цветных и зеленовато-серых. Гипс сингенетичный встречается в виде микрозернистых выделений в основной массе или небольших прослоев. Вторичный гипс выполняет пустоты и трещины. Мощность отдельных разностей колеблется от 0,15-0,2 м до 0,5-0,7 м достигая иногда 1 м.

В доломитах наблюдаются трещины усыхания, кубические

пустоты, иногда выполненные карбонатом (псевдоморф. Nacl).

Верхняя часть пачки сложена пестроцветными (зеленовато-серыми с прихотливыми красновато-коричневыми пятнами) алевритистыми мергелями.

Породы обладают тонкой слоистостью волнового характера иногда линзовидной.

В кровле пачки обнаружены ожелезненные карбонатные стяжения ("журавчики") - образовавшиеся на месте разложившихся корешков растений.

Органическими остатками пачка бедна. Иногда встречаются остракоды и Estherites membranacea (Pacht.).

Мощность пачки более 20 м.

II циклическая пачка сложена пестроцветными (от сочетания красного и зеленого цветов) доломитовыми мергелями с подчиненными прослоями сероцветных доломитов.

В основании пачка залегает алевритовый известково-доломитовый мергель, алевролит или песчаник с тонкой (прихотливой) слоистостью, свойственной мелководной зоне моря.

В мергелях отмечается неравномерная примесь алевритового материала, содержание которого вверх по разрезу увеличивается до перехода в алевролит.

Доломиты преобладают в нижней части разреза, где небольшими пропластками (3-5 см) переслаиваются с мергелями. В них нередко развиты трещины усыхания и псевдоморфозы доломита и кальцита по Nacl. Заканчивается разрез обычно алевролитом кварцевым, слюдистым.

Мощность пачки 13,0-15,0 м.

Верхняя наровская подсвита

III циклическая пачка состоит из пестрых микро- и мелкозернистых мергелей, массивных, участками тонкослоистых (линзовидных и прерывистых за счет тонких прослоев 1-2 мм - 1,5см) алевритового материала.

Разрез начинается с зеленовато-серого или серого мелкозернистого кварцевого песчаника с карбонатным и гипсовым пойкилитовым цементом, с примесью синтенетичного глауконита. Песчаник обладает тонкой (1-2 мм до 5-6 мм) прерывистой слоистостью волнового характера. Песчаник прослеживается на значительном расстоянии и имеет маркирующее значение. Его мощность 4-5 м.

Мергели перемежаются с маломощными прослоями (0,1-0,4 м) серых, микрозернистых доломитов, иногда трещиноватых и брекчированных. В них развиты трещины усыхания и псевдоморфозы доломита и кальцита по каменной соли.

В верхней части разреза мергели чередуются с зеленовато-серыми алевролитами, обладающими косой слоистостью морского типа.

Мощность пачки более 20,0 м.

IУ циклическая пачка. В строении пачки принимают участие главным образом терригенные породы с подчиненными им карбонатными.

Начинается разрез обычно зеленовато-серым, серо-розовым мелкозернистым (кварцевым) песчаником (до 2 м) с глинисто-карбонатным цементом.

Выше залегают пестроцветные известково-доломитовые

мергели в различной степени алевритовые, массивные, реже тонкослоистые. Они перемежаются с микрозернистыми палево-серыми иногда с красными пятнами доломитами (5-10 см) и зеленовато-серыми кварцевыми слюдистыми алевролитами (1-3 см) и глинами.

Верхняя часть пачки состоит из часто переслаивающихся (2-3 см до 1,5 м) между собою тонкослоистых алевролитов, песчаников и мергелей одноцветных и пятнистых из сочетания красного и зеленовато-серого цветов. Песчано-алевритовые породы по составу кварцевые с примесью полевого шпата, слюды, с карбонатным цементом.

В породах обнаружены - Lingula bicarinata Kut. и остатки рыб.

Мощность пачки 10,0-15,0 м.

Интересно отметить, что уменьшение мощности отложений наровской свиты сопровождается обогащением разреза терригенным материалом, а увеличение мощности - увеличением сульфатности.

На южном склоне Балтийского щита в пределах Эстонской ССР (в Тарту, Палу и в бассейне р.Нарвы мощн. свиты 20,0 м) разрез свиты представлен чередованием доломитовых мергелей, доломитов и глин с прослоями песчаников, песков и конгломератов. Породы не огипсованы:

В отрицательных тектонических зонах - Латвийской седловине и Балтийской синеклизе отложения значительно сульфатизированы. Гипс встречается в виде прослоев и линз. Среди карбонатных пород встречаются также прослои песков, песчаников и глин.

Отложения нижней части свиты (1 пачка), обогащенные сульфатами, наиболее бедны фауной. Здесь встречаются остракоды и в основном филлоподы, из которых характерными являются - Estheria numbra-nacea Pacht., E. pogrebovi Lutk.

Выше кроме них появляются Lingula bicarinata Kut. наиболее распространенная во II и III пачках. Из ихтиофауны наровским слоям свойственны - Schizosteus striatus (Gross) и Coecosteus orvikui Gross.

Широко распространены так же Pterichtys concatenatus Gross., Actinolepis tuberculata Ag. и др.

Тартуская свита

Стратотипические обнажения свиты находятся в районе г.Тарту на южном склоне Балтийского щита. Породы свиты обнажаются на берегу оз.Выртсярв, в р-не г.Вильянди, на р.Ихне и др. местах.

На севере Балтийской синеклизы тартуская свита выходит на поверхность на Курземском полуострове и на берегу р.Салаца. Южнее отложения свиты уходят под верхнедевонские и четвертичные образования, где бурением вскрыты во многих местах.

Мощность отложений меняется в широких пределах - от 8,5 м на южном склоне Балтийского щита (Тылла) до 130,95-138,0 м в Латвийской седловине (Плявиняс-Кемери). На восточном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы их мощность составляет 115,0-132,0 м (Орша-Городок). В Балтийской синеклизе она превышает 100 м.

Терригенные красноцветные образования девона Ленинград-

ской области, залегающие над наровскими карбонатными отложениями Д.В.Обручев разделил (1933) на две части: нижнюю, названную лужскими, верхнюю - ордовикскими слоями.

Для территории Эстонской ССР отложения, синхроничные лужским К.К.Орвику (1946) именовал тартуским ярусом, а затем (1948) тартускими слоями.

В 1951 г. на совещании по выработке унифицированной схемы стратиграфии (110) им было присвоено название "тартуские" слои по стратотипичному разрезу в окрестностях г.Тарту.

Изучение и сопоставление разрезов Ханья-Локновского поднятия с разрезами западных и северо-западных районов Русской платформы позволило автору (21,96) расчленить тартускую свиту по литологическим признакам на две подсвиты. Их характеристику приводим по наиболее изученным разрезам скважин (Ханья-Локновского, Бауского, Акнистского, Плявинасского, Невельского, Стонишкяйского и др.).

Нижняя тартуская подсвита отвечает арукюласкому горизонту разрезов Эстонской ССР (Э.Марк, 1958) и нижней части упнийских слоев Литовской ССР (по схеме И.А.Далинкевичиуса).

Нижняя часть тартуской подсвиты сложена рыхлыми косослоистыми песчаниками, алевролитами и глинами, часто переме-
жающимися между собой. Песчано-алевритовые породы красноцветные различных оттенков по составу кварцевые, слюдистые с примесью полевого шпата, с ожелезненным глинистым (гидрослюдистым) цементом иногда карбонатным - кальцитовым.

Глины и глинистые алевролиты обычно пестроцветные - буро-красные с зеленовато-серыми пятнами и прожилками. По

составу

глины гидрослюдистые ожелезненные, участками с примесью каолинита.

В нижней части разреза преобладают рыхлые разности, а в основании обычно залегают неотсортированные песчаники.

Верхняя часть разреза заканчивается глинистыми породами (глинистыми алевролитами и глинами), в которых часто на разных стратиграфических уровнях встречаются известковые стяжения прихотливой формы - "журавчики" (следы от корешков растений).

В эстонской ССР в песчаниках отмечаются линзы доломита.

Мощность нижней тартуской подсвиты составляет 50-60м.

Из фауны в отложениях встречаются лингулы и остракоды. Характерная фауна представлена остатками рыб - Tartuosteus giganteus (Gross), Pycnosteus palaeformis Preobr., P. pauli Mart. и Coccosteus grossi O.Obr. sp.n.

Верхняя тартуская подсвита идентична буртниекскому горизонту эстонских разрезов (деления Э.Ю.Марк, 1958); соответствует салацкой свите (П.П.Лиепыньша) и верхней части упнеских слоев (И.А.Далинкевичиуса).

Подсвита сложена светло-окрашенными (белыми желтыми, розовыми реже красными) рыхлыми косослоистыми песчаниками и алевролитами и пестроцветными глинами. Состав пород аналогичен описанным породам нижней подсвиты. В разрезе преобладают глинистые породы, причем верхняя часть разреза более глинистая чем нижняя.

Заканчивается разрез подсвиты характерной пачкой пород (мощн. 10,0-20,0 м), состоящей из пестрых глинистых алевроли-

тов и глин с известковистыми "журавчиками" (следами от корешков растений). В этой пачке встречаются прослои кварцевых "шариковидных" песчаников. Шарики состоят из кварцевых зерен сцементированных кальцитовым пойкилитовым цементом, образующим крутлые стяжения.

К пачке пород с известковыми "журавчиками" приурочены вторичные изменения минералов, связанные с наступлением наземных условий. Из вторичных изменений отмечаются: каолинизация полевых шпатов и гидрослюдистых глинистых минералов, гидротация слюд (биотита) с выделением гидроокислов железа. Железистые соединения образуют кайму вокруг обломочных зерен ("рубашку").

Местами среди терригенных пород в Эстонской ССР встречаются линзы доломита.

Мощность верхней подсвиты 40,0-50,0 м. Из фауны в отложениях обнаруживаются Lingula sp. и остатки рыб. Из ихтиофауны характерны - Pycnosteus tuberculatus (Rohon), Ganosteus stellatus Rohon, Joglinia bergi Orb. и Asterolepis dellei Gross (по данным Э.Ю.Марк).

Отложения тартуской свиты принадлежат континентальным образованиям со свойственной им красноцветной окраской, резким изменениям мощности, наличием растительных наземных остатков ("журавчики") и косой слоистостью характерной временн м потокам, дельтовым и озерным осадкам.

Верхний девон

Изучение верхнедевонских отложений в Прибалтике имеет м оголетнюю давность и изложено в многочисленных работах известных широкому кругу геолого . П.П.Лиепиньш (1959, 46) посвятил истории изучения Прибалтики главу, где достаточно подробно осветил этот вопрос. Поэтому останавливаться на нем не имеет смысла.

Отметим только, что в настоящее время для верхнего девона Главного девонского поля стратиграфические подразделения на горизонты, слои и свиты имеют собственные названия для Эстонии, Латвии, Литвы, северо-западных областей РСФСР и для Центрального поля, что создает известную сложность в работе. В декабре 1962 г. во ВСЕГЕИ на Всесоюзном стратиграфическом совещании был создан проект унифицированной стратиграфической схемы девонских отложений Северо-Запада Русской платформы. Так как последний в настоящее время еще не утвержден, в данном отчете пользуемся Унифицированной стратиграфической схемой северо-запада Русской платформы, утвержденной II пленумом постоянной комиссии стратиграфии девона СССР при МСК.

Франский ярус

Швентойскому горизонту соответствуют гауйские и амайские слои на территории Латвии. По данным Д.В.Обручева (1956) на востоке Главного девонского поля фауна гауйских слоев отсутствует; [illegible]; здесь гауйским слоям отвечает перерыв и швентайскому горизонту соответствуют

подснетогорские слои, включающие ордовикские слои и старицкие. В сложении горизонта принимают участие терригенные образования, залегающие с размывом на отложениях среднего девона. В р-не Риги в основании гауйского горизонта П.П.Лиепиньш отмечает грубообломочный конгломерат. В большинстве же случаев проведение этой границы затруднительно из-за сходства литологии с нижележащими отложениями среднего девона и граница носит условный характер там, где не подтверждается фауной. В гауйских слоях, наряду с фауной рыб характерных для среднего девона, появляется ряд руководящих форм. Asterolepis ornata Eichw., Loccognathus panderi Gross, Psammolepis paradoxa Ag.

Верхняя часть гауйских слоев характеризуется обилием новых форм. Среднедевонские формы почти исчезают. По данным Д.В.Обручева аматские слои имеют состав фауны близкий к составу гауйской, но с включением видов характерных для нижележащей толщи: Psammolepis undulata Ag., P.venjukovi Obr., P.praecursor Obr., P.tesselatus /Preobr./, Devononchus concinnus Gross., Plourdosteus livonicus /Eastman/, Asterolepis radiata Rohon., Bothriolepis prima Gross, B.obrutschewi Gross, Glyptolepis sp. Holoptychius sp., Loccognathus panderi Gross, Eusthenopteron säve-söderberghi Jarvik, Panderichthus rhombolepis Gross.

Представлен горизонт преимущественно песчаниками и песками с прослоями алевролитов и глин. Все эти разности ритмично переслаиваются между собой. В нижней части разреза повсеместно наблюдается преобладание песчаников и песков, в верхней

части глин.

Пески и песчаники, главным образом, мелкозернистые, разнообразной окраски - желтой, розовой, зеленовато-серой и белой массивного, косослоистого реже глобулярного сложения.

Глины зеленые, красные и сиреневые встречаются в разрезе в виде прослоев и иногда плоских галек в белых песчаниках. В верхней части швентойского горизонта иногда наблюдаются маломощные (0,3 м) прослои известняков песчаных и доломитизированных алевритистых известняков. Такие прослои встречены в р-не Стонишкяя и в Латвии в р-не Огре. Граница распространения швентойского горизонта совпадает с границей распространения верхнедевонских отложений (приложение № 9). Отложения горизонта характеризуются невыдержанностью разреза по мощности. Она варьирует от 68 м в р-не Стонишкяя, в Лопатове 131-165 м, в скв. № 51 (Илли) достигает 201 м. Закономерности в изменении мощностей не наблюдается, что, по-видимому, иногда можно объяснить неточностью проведения нижней границы.

Плявинский горизонт соответствует снетогорским, псковским и чудовским слоям на востоке главного девонского поля и слоям нерасским, суосаским и купишкис на территории Литвы. В Латвии плявинский горизонт сопоставляется со слоями $в_1$, $в_{2+3}$ и $в_4$ граница с нижележащими отложениями швентойского горизонта резкая, легко проводится литологически и по фауне. Д.В.Обручев (68) приводит список ихтиофауны, характеризующей снетогорские слои, среди которой совершенно исчезают живетские формы: Psammosteus macandrinus Ag.Haplacanthus perssaensis

Gross.,Plourdosteus mironovi /Obr./, Chelyophorus pskovensis Obr.,Rhynchodus sp., Bothriolepis cellulosa Pander,B.panderi Loh., Grossilepis tuberculata /Gross/,Glyptolepis sp.,Onychodus rolandi /Gross/,Latvius grewingki/Gross/,Dusthenopteron sõve-söderberghi Jarvik,Rhinodipterus secans/Gross/,Griphognatus minutidens Gross, Moythomasia perforata/Gross/.

Литологически снетогорские слои представлены глинисто-карбонатными породами - доломитовыми мергелями, доломитами и глинами. Цвет пород зеленовато-серый, лиловато-серый и коричневато-лиловый. Карбонатность пород изменяется по площади увеличиваясь с юго-запада на северо-восток. В Латвии преобладают в разрезе доломиты, а глины и мергели встречаются в виде прослоев; в Литве разрез сложен мергелями и глинами с подчиненными прослоями доломитов. В нижней части отмечается примесь песчано-алевритового материала (скв.Скуодас).

Доломиты, слагающие снетогорские слои, мелкозернистые и микрозернистые серые и зеленовато-серые, мелкодырчатые и кавернозные, как правило, слоистые и тонкоплитчатые. Мергели серые и зеленовато-серые обычно карбонатные. Граница с вышележащими отложениями постепенная и часто проводится условно, особенно в Латвии и на востоке Главного девонского поля, где карбонатность пород повышенная.

Псковские и чудовские слои сложены преимущественно доломитами с маломощными прослоями мергелей и глин.

Доломиты тонко- и микрокристаллические серые, коричневато-серые и белые, крепкие, кавернозные. В белых ("химических") доломитах развиты кубические и ромбические пустоты -

псевдоморфозы по NaCl и пирит. В восточной части Латвии среди доломитов и глин появляются маломощные прослои известняков и известковистых доломитов, которые далее на восток приобретают все большее распространение.

В псковских и чудовских слоях среди органических остатков преобладающее значение приобретают брахиоподы:

Schizophoria striatula /Schl./, Camarotoechia tschudowi Nal., Ladogia meyendorfi/Vern/, Atrypa tenuisulcata Wen., Anatrypa micons /Buch./, A. heckeri Nal., Mucrospirifer muralis /Vern./, Elytha fimbriata /Conr./.

(Е.М.Люткевич, 1962).

Ихтиофауной они значительно беднее снетогорских слоев. Характерными являются: Plourdosteus mironowi/Br./, Ptyctodus obliquus Pander, Rhynchodus sp., Holoptychius sp., Eusthenopteron säve-söderbergi Jarvik, Dipterus sp. и Conchodus jerofejewi /Pander/.

(Д.В.Обручев, 1955).

Граница между псковскими и чудовскими слоями из-за сходства литологии и фауны очень часто проводится условно. На территории Литвы выделение слоев сусаис и кунишкис возможно лишь в северо-восточной части. К чудовским слоям отнесены нижнешелонские слои вследствие того, что в последних обнаружены характерные для чудовских слоев остракоды: Acratia tschudovoensis Zasp., A. spinulata Zasp. и Pseudomodella nodosa Zasp. и брахиоподы (Е.М.Люткевич, 1962). Для этой части разреза характерна огипсованность, коричневый кристаллический и пластинчатый гипс и розовый

волокнистый сапенит встречается в виде прослоев (мощн.2-3см до 10-20 см) среди доломитов, а иногда чередуется с последними.

Отложения плявинского горизонта развиты на площади Латвийского прогиба и Балтийской синеклизы. Площадь распространения горизонта несколько уменьшенная относительно площади занимаемой шешупойским горизонтом.

Максимальные мощности отложений приурочены к Балтийской синеклизе, для снетогорских слоев они не превышают 20м, для псковских и чудовских - 35 м.

Даугавский горизонт объединяет свинордские и ильменские слои, включая верхнюю часть келонских слоев, которые имеют одинаковую фаунистическую характеристику со свинордскими слоями. На территории Литвы даугавский горизонт сопоставляется с нижней частью слоев истра. Дробное деление горизонта в Прибалтике не всегда представляется возможным и носит условный характер. По данным Л.С.Петрова (104) трехчленное деление разреза возможно лишь на востоке до верховьев р.Гауи. В Псковской области и в р-не Локно нижняя часть горизонта представлена чередованием известняков, мергелей и глин, а в верхней части, соответствующей ильменским слоям, среди карбонатных пород появляются прослои (до 1,5 м) песчаников. В бассейне р.Даугавы и далее в сторону Литвы и Курземе разрез резко меняется. Здесь он сложен доломитами и мергелями серыми и пестроцветными с редкими прослоями глин и известняков. В нижней части породы огипсованы.

Горизонт охарактеризован общим комплексом ихтиофауны:

Psammosteus megalopterix Trd.,Plourdosteus trautscholdi/Eastman/, Dinichtys egloni O.Obr.,Holomena radiatum Obr.,Gyroplacosteus panderi Obr.,Bothriolepis panderi Loh.,Glyptolepis sp.,Holophychius sp.,Osteolepididae inc gen.,Busthenodon wenjukowi/Rohon/, Panderichthys sp.,

которая в Прибалтике встречается редко вследствие гипсованности пород и приводится Д.В.Обручевым для восточной части Главного поля. Остальной комплекс фауны для свинордских и ильменских слоев Е.М.Люткевич (57) также дает совместно:

Cyrtospirifer schelonicus Nal.,C.stolbovi Nal.,Theodossia svinordensis Nal.,Cyrtina demarlii Bouch.,Avicula velikaja B Nal.

и другие пелециподы, Tentaculites gula Wen.
и другие гастроподы, табуляты и много остракод, среди которых В.С.Заспелова только для свинордских слоев выделяет около 60 видов принадлежащих к 20 раз. родам.

Буреский горизонт сопоставляется с верхами истраских слоев Литвы и верхней частью свиты d Латвии. После обмеления бассейна в конце даугавского времени произошла новая - буреская трансгрессия, которой заканчивается среднефранский седиментационный цикл. Появляется новая фауна типичная только для буреского горизонта. Здесь встречены: Atrypa uralica Nal.,Cyrtospirifer tenticulum/Vern/,Chonetipustula petini Nal.,Platyschisma kadiholminois Keus.,

много гелицинод и строматопороидей. Из ихтиофауны Д.В.Обручев указывает только *Ptyctodus sp.* Из остракод характерной для бурегского горизонта является только *Acratia buregiana* Egorov. (В.С.Заспелова).

Литологически горизонт представлен, в основном, доломитами с редкими маломощными прослоями глин. Доломиты толстоплитчатые мелкозернистые и тонкозернистые, серые, желтовато-серые и буровато-серые, иногда пятнистые, в верхней части кавернозные. Каверны часто покрыты щетками кристаллов кальцита и доломита.

Мощность бурегского горизонта в Балтийской синеклизе не превышает 3,5; в районе Локно мощности доходят до 9,0 м. Здесь разрез представлен в основном известняками с подчиненными прослоями доломитов.

Памушским горизонтом начинается верхнефранский подъярус. В Латвии ему отвечает огрский горизонт, а на востоке Главного девонского поля снежские и надснежские слои.

Отложения этого горизонта образуют две области на главном поле - Западную и Восточную, разобщенные выходящими на поверхность нижележащими породами бурегского горизонта.

Прибалтийский бассейн в конце франского века и на протяжении фаменского века был, по-видимому, изолирован от восточного бассейна Центрального девонского поля. П.П.Лиепиньш полагает, что связь с восточным бассейном Центрального девонского поля, судя по фауне, должна была существовать, но следы, по которым осуществлялась эта связь, пока не обнаружены.

Граница с нижележащими отложениями бурегского горизонта в Балтийской синеклизе часто проводятся условно из-за сходства литологии пород этих горизонтов. В районе Риги и далее на восток в обнажениях по реке Даугаве можно наблюдать

резкую смену сероцветных карбонатных пород бурегского горизонта пестроцветными терригенными образованиями огрского (памушского) горизонта. Отложения горизонта претерпевают значительные фациальные изменения по площади. Так, в скв.Стачюнай, в памушский горизонт объединяются доломиты с прослоями глин; в р-не Каунас, в скважинах пробуренных при съемке, разрез охарактеризован чередованием доломитов и мергелей с подчиненными прослоями глин; в Латвии в скв.Ремте горизонт сложен песчаниками и мергелями. А в более восточных частях Латвии, в р-не Риги и Огре преобладающее значение в разрезе принадлежит песчаникам алевролитам и глинам. Мергели и доломиты встречаются здесь в виде прослоев значение которых в разрезе увеличивается в восточном направлении.

Породы, слагающие памушский горизонт, пестроцветные. Доломиты характеризуются светлой окраской - серые с розоватым, голубым и буроватым оттенком мелкозернистые, плотные. Мергели доломитовые, голубовато-серые, светло-коричневые, светло-фиолетовые. Глины красновато-коричневые и зеленовато-серые алевритистые и карбонатные. Песчаники зеленовато-серые и пестрые кварцевые слюдистые различно глинистые иногда (скв.Ремте, Авере) с гипсовым пойкилитовым цементом. Гипс встречается в карбонатных породах в виде прослоев и прожилков заполняющих трещины.

Для этих отложений Д.В.Обручев (93) приводит следующий список ихтиофауны: Psammosteus falcatus Obr., Aspidosteus heckeri Obr., Onchus laevis Gross, Bothriolepis maxima Gross, Holopthychius sp., Eusthopterus sp., Dipterus cf. marginalis Ag.,

Из остракод здесь встречаются (по В.С.Заспеловой): Paraparchites copis Zasp., Buregia bispinosa Zasp., Evlanella sculptilis Zasp., Acantonodella terciocornuta Zasp., Knoxitesme memneri Egorov, Knoxiella crassa Zasp., Knoxiella collina Zasp., Cavellina lovatika Zasp.

Мощности памушского горизонта на востоке изменяются от 0 до 74 м (в р-не Мадона); в Балтийской синеклизе максимальная мощность в скв. Расейняй достигает 67 м.

Ловатский горизонт сопоставляется с бауской свитой Латвии и стипинайскими слоями Литвы. Отложения горизонта развиты в Балтийской синеклизе, занимая площадь несколько уменьшенную по сравнению с памушским горизонтом, в Латвийском прогибе не имеют повсеместного распространения и встречаются участками.

Отложения ловатского горизонта охарактеризованы фауной брахиопод Theodossia tanaica Nal.var tura/Theodossia sengalensis Delle/, кораллов Cyathophyllum cf.caespitosum Goldf.; ихтиофауна не встречена.

Сложен горизонт доломитами серыми и желтовато-серыми массивными кавернозными микро- и мелкокристаллическими с прослоями мергеля в нижней части. Мощность горизонта в Латвии не превышает 9 м. В скважинах Резите и Блидене она равна 5,5 м, в Стури - 7 м, Азере 8,5 м. Максимальные мощности приурочены к северной части Литвы и достигают здесь 14 м (Стачюнай).

Амульским горизонтом заканчивается верхнефранский

седиментационный цикл. В Латвии ему соответствуют амульская и кручойская свиты, в Литве пакруойские и круойские слои. Ярусная принадлежность круойских слоев до настоящего времени окончательно не решена из-за скудности палеонтологических данных. На совещании во ВСЕГЕИ в декабре 1962 г. в проекте унифицированной схемы для девонских отложений северо-запада Русской платформы круойские слои отнесены к франскому ярусу. Амульский горизонт на территории Литвы подразделяется на две части. Нижняя часть, соответствующая пакруойским слоям, сложена глинами и мергелями с песчанистыми и доломитовыми прослоями, среди которых наблюдаются линзы гипсов. Гипс встречается также в основной массе породы, как цемент в песчаниках (скв.Ремте). Огипсованность приурочена главным образом к западной полосе распространения отложений.

Соответствующие этой части отложения на северо-восточной окраине распространения горизонта в долинах рр.Мемеле и Лиелупе, по данным П.П.Лиепиньша (67), представлены доломитовыми мергелями с примесью песчаного материала с тонкими прослоями песчаника и глины. Для этих отложений П.П.Лиепиньш приводит список ихтиофауны: Bothriolepis maxima Gr., B.curonica Gr., B.spinosa Gr., Holoptychius cf. nobilissimus Devonolchus laevis Gr., Aspidosteus heckeri Obr. Psammosteus sp.

Верхняя часть горизонта соответствующая круойским слоям сложена преимущественно доломитами серовато-желтыми, местами песчанистыми и глинистыми. Глинистость, как и примесь песчаного материала, увеличивается в северном направлении (скв.Ремте). Здесь разрез представлен чередованием мергелей и доломитов.

Для этой части разреза характерна следующая фауна:

Cyrtospirifer pakruojensis/Dal./, Leptodesma aviculoides Lern., Ne ticopsis sp., Amphipora sp., Bellerophon sp. / 26 /

На территории Прибалтики горизонт развит только в Балтийской синеклизе. Максимальная мощность, по данным П.П.Лиепиньша, достигает в скважине Бежас 50 м.

В одновозрастных амульскому горизонту надсмотино-ловатских в восточной части Главного поля, по данным Н.М.Музыченко, преобладающее значение имеют терригенные образования. Органикой эти отложения сравнительно бедны, здесь встречены по данным В.С.Заспеловой Sycidium sp., Trochiliscu неопределимые ядра остракод и остатки р/б. sp.,

Различие в литологии и составе фауны Балтийской синеклизы и северо-запада Московской синеклизы в описываемом горизонте и вышележащих (отложениях нижнефаменского яруса) говорят о более длительном существовании морского режима осадконакопления в Балтийской синеклизе.

Фаменский ярус

Фаменский ярус делится на два подъяруса – нижний и верхний. В состав нижнего подъяруса входят чимаевский и елецкий горизонты.

Чимаевский горизонт и соответствующие ему в Литве (и Латвии) ионишкие слои сложены глинисто-карбонатными породами - мергелями и доломитами зеленовато-серыми, мелкозернистыми и среднекристаллическими с прослоями глин. Доломитовые прослои обогащены битуминозным веществом, распределенным в основной массе породы и по фауне. В Латвии разрез

имеет аналогичный литологический состав с прослоями (2,0 м) в верхней части разреза серого кавернозного известняка (Скв.Ремте).

Характерной фауной отложений данного горизонта являются Pro Productella cf. subaculeata/Murch./, Chonetipustula lachmosa Conrad, Praewaagenoconcha oreliana /Moell./, Camarotoechia cf griasika Nal., Cyrtospirifer cf. archiaci /Murch/, C. aff. tenticulum /Vern./, Athyris ex gr. concentrica Buch.

(Е.М.Люткевич, 1962) гастроподы, мшанки, криноидеи и остатки рыб.

Отложения чимаевского горизонта занимают площадь меньшую, чем нижележащие отложения амульского горизонта. Мощности горизонта изменяются от 10 м в Латвии до 22 м (Стачюнай) и 32,35 (Скуодос).

Елецкому горизонту отвечают курсаская свита Латвии и курсаские слои Литвы.

Горизонт сложен карбонатными породами доломитами зеленовато-серыми с лилово-красными разводами и пятнами, массивными, мелкозернистыми и перекристаллизованными иногда мучнистыми с прослоями доломитовых мергелей. В нижней части горизонта на территории северо-западной Латвии появляется примесь терригенного материала и прослои песчаника и песка. В верхней части разреза отмечаются прослои известняков (скв.Ремте, Азере и др.), содержащие в большом количестве фауну брахиопод, список которой приводит Е.М.Лютквич в своем отчете (79).

Crania proavia Goldf., Schizophoria ex gr.striatula Sch., Strep-
torhynchus cf.devonicus Nal., Schuchertella cf.matyrica /Nal./,
Productella infiexa Liep., Pr.herminae Frech., Pr.cf.subaculeata
/Murch./, Chonetipustula cf. membranancea Phill., Camarotoechia ku-
rsica Liep., C.cf. griasica Nal., Pugnoides tridentatus Nal.,
Cyrtospirifer cf.postarchiaci Nal., C.aff.tenticulum /Vern./
Athyris ex gr.concentrica Buch

и др. брахиоподы, а также пелециподы, гастроподы, форами-
ниферы и остракоды. В р-не Ремте прослои известняков верх-
ней части разреза обогащены солитами бурого железняка. В
нижнем солитовом слое имеются включения галек зеленого
мергеля. Граница с вышележащим слоем здесь резкая, карбо-
натные породы сменяются терригенными образованиями. Граница
проводится по солитовому слою. Отложения горизонта развиты
в Балтийской синеклизе на еще более сокращенной площади
по сравнению с нижележащими.

Мощность гор. в скв.Скуодас - 28 м, в Ремте - 17,15м

Верхнефаменский подъярус подразделяется на биловский
и вентский горизонты.

Биловскому горизонту отвечают акменские слои Латвии
и Литвы и лебедянские слои Центрального девонского поля.

Площадь распространения отложений горизонта продолжа-
ет уменьшаться по сравнению с нижележащими отложениями.

В сложении горизонта принимают участие доломиты зелено-
вато-серые и фиол.-красные песчанистые с прослоями мер-
гелей. Примесь песчаного материала в направлении на север
увеличивается. В скважине Ремте, горизонт представлен

чередованием пестроцветных песчаников, алевролитов и глин с маломощными прослоями (10-20 см) мергелей и доломитов. В разрезах Литвы, наоборот, увеличивается карбонатность и примесь терригенного метериала уменьшается.

Здесь происходит обновление фауны, характерной из которой является Productella cf.,subaculeata /Murch./, Cyrtospirifer cf. lebedianicus Nal.,C. lebedianicus var. akmenensis Liep.,C.cf.postarchiaci Nal. Находки Cyrtospirifer lebedianicus Nal. в этих слоях позволяют сопоставить их с лебедянскими слоями Центрального девонского поля. Мощность горизонта 8-11 м.

Вентский горизонт венчает разрез верхнедевонских отложений Прибалтики. Это мощная толща песчано-глинистых отложений с прослоями доломитов и мергелей. На территории Латвии горизонту отвечает вентский комплекс, разделенный П.П.Лиепиньшем на 9 свит, которым даны географические названия. В разрезе Литвы И.А.Далинкевичюс выделил пять слоев мурмуйжские, шветские, жагарские, теснавские и кликоляйские слои. Последние соответствуют пяти верхним свитам разреза Латвии. Отложения вентского горизонта детально изучены по обнажениям П.П.Лиепиньшем (67), работой которого мы пользовались для характеристики отложений описываемого горизонта.

Мурские слои обнажаются по рекам Швете, Вилце, Платоне и Шкеде и вскрыты рядом буровых скважин в Латвии и Литве (Бежас, Ремте, Эзере, Лиепая, Скуодас и др.). Они сложены доломитами песчанистыми розовыми и серыми с прос-

лоями песчаников и песков тех же цветов. Слои характеризуются следующей фауной брахиопод Cyrtospirifer schkedensis Liep.Camarotoechia cf.griasica Nal,пелеципод: Protoschizodus baltícus Mühl.,Avicula sp.,Schizodus sp.
и др. Из ихтиофауны встречены: Botriolepis cf.ornata Eichw., Holoptichius cf.nobilissimus Ag.,Homacathus sveteensis Gross,Opichodus dollei Gross, Dipterus sp.
Мощность слоев 9-12 м.

Цветеские слои вскрыты вышеперечисленными скважинами и обнажены по рр.Цвете, Скуене. Они представлены серыми и розоватыми песчаниками, песками, зеленовато-серыми глинами и песчанистыми мергелями с прослоями доломитов. В северной части распространения разрез слагается преимущественно песками и песчаниками (Ремте). Отложения охарактеризованы разнообразной ихтиофауной: Bothriolepis cf. ornata Eichw.,B. spinosa Gross,Holoptychius cf.nobilissimus Ag.,H.gigantus Ag.,H. cf.flemingi Ag.,Devononchus tenuispinus Gr.,Dipterus sp.,Homacanthus sveteensis Gr.,Cheliophorus verneuili Ag.,Phyllolepis sp.
Из брахиопод здесь встречены Cyrtospirifer latiformis Liep. Cyrtiopsis cf.schkedensis Liep.,Camarotoechiacf.griasica Nal., Productella cf.subaculeata/Murch./,
множество пелеципод и гастропод.

Мощность слоев достигает 34 м, уменьшаясь в западном и северо-западном направлении.

Лагарские слои обнажены по р.Цвете и вскрыты несколькими скважинами (Ремте, Лиепая, Акмяне Скуодас и др.). Е.М.Люткевич (79) рассматривает эти слои совместно

с кампедскими принимая во внимание сходство их литологии и фауны. Отложения этих слоев имеют общую мощность до 80 м и сложены песчанистыми доломитами серыми и зеленовато-серыми пятнистыми с прослоями мергелей и глин. Песчанистость пород, как и в предыдущих слоях, увеличивается в северном направлении.

В жагарских слоях встречены следующая фауна:

Lingula subparallella Sand.,Streptorhynchus sp.,Productella cf. herminae Frech.,Plicatifera baltica Liep.,Camarotoechia cf.griasica Nal.,C.svetica Liep.,Cyrtospirifer kapsedensis Liep.,C. kapsedensis var.diferens Liep.,C.cf.postarchiaci Nal.,Athyris ex gr. concentrica Buch.,

много пелеципод, гастроподы, криноидеи и ихтиофауна:

Bothriolepis spinosa Gross,Chelyophorus sp.Holoptychius cf.giganteus Ag.,Devononchus tenuispinus Gross,Phyllolepis sp.,Dinichthys sp. u Dipterus sp.

(Е.М.Люткевич, 1962).

Кетлерские слои и соответствующая им нижняя часть кликолайских слоев сложены песками, песчаниками, глинами и доломитовыми мергелями. Органические остатки, по данным П.П.Лиепиньша, представлены исключительно ихтиофауной:

Bothriolepis cf.ornata Eichwv,Holopthius cf.nobilissimus Ad., Devononchus tenuispinus Gr.,Cheliophorus sp.,Panderychtys bystrowi Gr.

и сегонилми водорослей. Максимальная мощность 44 м (скв. Бежас).

Шкервальские слои характеризуются серыми песчанистыми доломитами, пестрыми мергелями, песчаниками доломитовыми и глинами с редкими находками рыб - *Holoptychius cf. nobilissimus Ag.* и ходами червей. Максимальная мощность отложений в бассейне р. Летыка достигает 20 м.

Летижские слои литологически сходны с нижележащими отложениями, но с преобладанием в разрезе песчано-глинистых пород пестрой окраски. Слои охарактеризованы ихтиофауной: *Holoptychius cf. nobilissimus Ag., Bothriolepis Gr., Onychodus dellei Gr.*

В районе мощность летижских слоев достигает 6,4 м. Надлетижскими слоями заканчивается разрез вентского горизонта. В Латвии им соответствуют паплакские и ницаские слои не - охарактеризованные фауной сложенные доломитами, доломитовыми мергелями, глинами и песчаниками. Мощность паплакских слоев до 13 м, ницаских до 20 м (скв. Рейнамежс). Отложения вскрыты скважинами: Скуодас, Ница, Паплака, Рейнамежс.

В проекте новой стратиграфической схемы девона Северо-Запада Русской платформы разрез девонских отложений заканчивается жагарскими слоями включительно. Вышележащие отложения вентского горизонта отнесены к карбону.

Пермь

Пермские отложения развиты исключительно в пределах Балтийской синеклизы и в основном в его наиболее глубокой части где их мощность достигает 200-300 м. Залегают отложения с глубоким размывом на девонских и более древних образованиях палеозоя. Перекрываются пермские отложения сплошным покровом мезозойских отложений - триасовых, юрских и меловых, а в местах их выходов на дневную поверхность - в бортах синеклизы они покрываются четвертичными образованиями.

Изучение пермских отложений начались еще в первой половине прошлого столетия. Исследования перми до второй мировой войны проводились на ограниченном материале - обнажений и редких неглубоких скважин. Поэтому стратиграфия перми была разработана слабо. В связи с решением проблемы поисков нефти в Прибалтике широко развернулось глубокое бурение, которое дало ценный материал для познания стратиграфии перми, тектоники и палеогеографической обстановки в пермский период в Прибалтике.

Геологические исследования перми по данным глубокого бурения после второй мировой войны были обобщены в фундаментальной работе Е.М.Люткевича, Д.Л.Степанова и В.Б.Тризна (1958) авторы сопоставили карбонатные и сульфатные отложения перми с цехштейном Германии и с казанскими и более древними отложениями перми Русской платформы.

П.П.Лиепиньш (1959) пермские отложения Прибалтики также сопоставил с цехштейном. И.А.Далинкевичюс (1959) карбонатный разрез разделил на два горизонта: карпенайские и менчайские, которые отнес соответственно к нижнему и среднему

цехштейну. Вышележащую сульфатную толщу причислил к верхнему цехштейну А.Вала (1958) выделил в разрезе перми уфимский, казанский и татарский ярусы. Верхнюю карбонатную и сульфатную толщи отнес к мянчайским слоям и сопоставил с цехштейном. Пестроцветные глинистые отложения (судувская свита) датировал как татарский ярус.

П.И.Сувейздис (1962, 128) разработал детальную стратиграфическую схему перми Прибалтики и сопоставил ее со стратиграфической схемой Польши и Германии.

Исследования Е.М.Люткевича и стратиграфическую схему П.И.Сувейздиса мы принимаем за основу при изложении стратиграфии перми Прибалтики.

В составе перми Е.М.Люткевич выделяет оба ее отдела.

Нижняя пермь

Е.М.Люткевич (1962, 79) указывает на присутствие отложений "мертвого красного лежня" на южном склоне Балтийской синеклизы и северном склоне Нижского острога Белорусско-Мазурской антеклизы. В состав красного лежня автор относит красноцветные конгломераты и конгломератовые песчаники с пропластками аргиллитов и мергелей, лежащих между цехштейновыми отложениями верхней перми и сероцветными карбонатными породами силура. На южном склоне синеклизы Е.М.Люткевич выделяет "мертвый лежень" в разрезах скважин: Калвария - в интервале 662,8-667,85 м, мощностью в 25,55 м, Симнас в интервале 519,3-527,25 м, мощностью в 8,65 м, Вирбалис - в интервале 678,5-703,8 м, мощностью в 25,3 м, где он представлен красноцветными песчаниками без фауны. В Нижнеской

скважине Е.М.Лоткевич ниже цехштейнового конгломерата и над силуром отметил 5 см красноцветного песчаника, который считает также принадлежащим к нижней перми.

Основанием для отнесения указанных отложений к "красному Мертвому лежню" служили их стратиграфическое положение и распространение их на северном склоне Пинского отрога в разрезах Польши: Голдап (1067,5-1110,0 м), Бартоницы (1455,0-1487,0м) и широко развиты на южном склоне отрога, т.е. в Виленском прогибе. Других более определенных данных для установления нижней перми в Прибалтике нет и, поэтому, многие исследователи рассматриваемые отложения относят просто к девону или датируют как девон-пермь (79).

Мощность "мертвого лежня" в Прибалтике в понимании Е.М.Лоткевича, изменяется в относительно широких пределах от 0,05 м до 25,55 м.

В е р х н я я п е р м ь

Цехштейн Прибалтики П.И.Сувейздис (128) подразделяет на следующие свиты снизу вверх: базальную, битуминозную, новоакмянскую, прегольскую жальгиряйскую и паслекскую.

Базальная свита, залегающая на размытой поверхности отложений силура и девона, сложена терригенными образованиями - конгломератами, гравелитами и песчаниками, с карбонатно-глинистым, часто пиритизированным цементом. В северной и южной части распространения свиты развиты грубообломочные породы, причем на юге вдоль Пинского отрога конгломераты имеют аркозовый состав, а на севере они состоят из обломков красноцветных девонских пород.

Мощность базальной свиты изменяется от 0,1 м до 5,0 м (Нивенск).

Из фауны в отложениях свиты обнаружены обломки ихтиофауны.

Базальную свиту П.И.Сувейдис сопоставляет с цехштейновым конгломератом Германии.

Е.М.Люткевич (79) полагает, что поскольку в свите не найдено типичной для цехштейнового конгломерата типичной фауны брахиопод и пелеципод в том числе Bakewellia такое сопоставление необосновано и базальные слои по-видимому, соответствуют цехштейновому известняку.

Битуминозная свита имеет такое же распространение, как и базальная свита. В ее строении на севере принимают участие глинистые доломиты, сменяющиеся к югу битуминозными глинами, алевролитами и горючими сланцами. На южном склоне синеклизы вблизи Кимского отрога развиты битуминозные гравелиты, пески и алевролиты. Породы огипсованы и пиритизированы, обладают тонкой слоистостью.

В отложениях свиты обнаружена фауна: в доломитах - Pseudobakewellia ceratophagaaformis Noin., в терригенных образованиях - остатки ганоидных рыб: Palaeoniscus sp., Acrolepis sp. и брахиопод Lingula credneri Gein.

Мощность свиты колеблется от 0,4-1,7 м до 15,0 м.

П.И.Сувейдис сопоставляет битуминозную свиту с мансфельдским или медным сланцем цехштейна Германии. Е.М.Люткевич (79) полагает, что свита занимает более высокое стратиграфическое положение. Это подтверждается находками в отложениях свиты Pseudobakewellia и изучением спор(79).

Новоакмянская свита. Отложения свиты наиболее полно и широко развиты в Балтийской синеклизе. На севере они ограничены Куреемской возвышенностью на востоке меридианом г.Вильнюс. Сложена свита преимущественно карбонатными породами - доломитами, доломитизированными известняками реже мергелями и мшанковыми известняками. Породы обычно огипсованы. В краевой зоне распространения свиты в ее составе преобладают прибрежные образования - оолитовые и песчанистые известняки и известковые песчаники.

Отложения свиты охарактеризованы богатой фауной брахиопод внизу разреза и пелеципод вверху разреза. Наиболее характерная фауна - Pseudobakewellia ceratophagaeformis Nein., Schizodus obscurus Sow., Productus (Horridonia) horridus Sow. Strophalosia excavata Schl. Camarophoria schlotheimeini (Buch.) Crurithyris clannyana (King.), Stenopora columnaris Schl. var. ramosa Gein., Fenestella retiformis Schl., F. geinitzi Orb. Liebea hausmanni (Goldf.), Turbo obtusus Brown., и др.

Мощность свиты изменяется в широких пределах и неравномерно- от 4,0 м до 70,0 м (Советск-Онушкис).

Новоакмянская свита сопоставляется П.И.Сувейздисом с цехштейновым известняком Германии.

Отложения свиты залегают согласно в наиболее глубокой части Балтийской синеклизы, а на периферии их распространения несогласно покрывают породы силура и девона.

Прегольская свита сложена сульфатно-галогенными отложениями - гипсами, ангидритами и каменной солью. В подчиненном количестве встречаются прослои карбонатных пород - доломитов. Распространены отложения свиты в средней и южной части

синеклизы до меридиана проходящем между р. Неманом г. Вильнюс. Каменная соль встречена только в районах гг. Калининград и Лермонтово. На остальной территории развиты ангидриты и гипсы с прослоями доломитов, замещенные в краевой зоне огипсованными доломитами.

Мощность свиты изменяется широко от 4,0 м до 276,0 м, увеличиваясь в районах где появляются пласты соли. Пласты соли мощностью 157,0 м (Лермонтово) и 174,0 м (Нивенск) лежат между пачками ангидритов.

Сопоставляется прегольская свита с соленосными отложениями цикла "Зерра" цехштейна Германии.

Жальгирайская свита. Залегает согласно на прегольской. Развиты отложения свиты на юго-западе Балтийской синеклизы. Состоит свита из карбонатных отложений - известняков и доломитов сильно битуминозных разделенных тонкими пропластками глин. Породы имеют коричневую окраску, местами огипсованы и перемежаются с прослоями ангидритов.

Из фауны обнаружены и определены П.И.Сувейздисом - **Pseudobakevellia antiquaeformis Noin., Schizodus schlatheimi Gein Schizodus Obscurus Sow. Liebea hausmanni (Goldf) Pluropho-rus costatus Brown.**

Мощность свиты составляет 5-6 м.

Сопоставляется свита с основным доломитом Германии.

Паслекская свита залегает согласно на породах кальгирайской свиты. Свита, завершающая разрез цехштейна Прибалтики сложена галогенными отложениями - гипсами, ангидритами и каменной солью различно глинистыми.

Развиты отложения свиты на юго-западе Балтийской синеклизы - в районах Нивенска, Маяковского и Озерска.

Мощность свиты изменяется от 9,2 м до 16,6 м.

Сопоставляется пасленкская свита с соленосными отложениями цикла "Стассфурт". Выделена свита П.И.Сувейдисом по сопоставлению с разрезом скважины в г.Пасленк (Польша) где цикл "Стассфурт" состоит снизу вверх: из ангидрита (11 м), каменной соли (72 м) и доломита (1 м).

Отложения перми в Балтийской синеклизе трансгрессивно со стратиграфическим перерывом перекрываются пестроцветными отложениями триаса.

Анализируя фауну пермских отложений и сопоставляя их с разрезами Западной Европы и восточных районов Русской платформы Е.М.Люткевич (79) пришел к выводу, что в Прибалтике казанскому ярусу платформы и цехштейновому известняку Германии и Польши соответствуют базальная, битуминозная и новоакмянская свиты. Вышележащие - прегольская, кальгирайская и пасленкская свиты относятся к татарскому ярусу и сопоставляются со средним и верхним цехштейном начиная от цикла "Верра" до ангидритов, залегающих над солью "стассфурта". По мнению Е.М.Люткевича в Прибалтике отсутствуют отложения нижнего цехштейна - цехштейновый конгломерат и мансфельдский сланец (или медный).

Таким образом, осадконакопление в Прибалтике по данным Е.М.Люткевича началось с казанского века. Существуют иные взгляды относительно корреляции и сопоставления разрезов перми Прибалтики с Западной Европой (26,25). Дальнейшие исследования на материалах новых скважин позволят уточнить стратификацию отложений и увязку разрезов с восточными

районами и с Западной Европой.

Важным обстоятельством является также выявленная битуминозность пород отдельных свит верхней перми, из которых некоторые связаны с промышленно нефтеносными горизонтами Западной Европы. Так жальгирийская свита, в которой все породы битуминозны, сопоставляется с основным доломитом, из которого нефть получена на севере Германской демократической республике и в Польше.

Глава III. ТЕКТОНИКА

1. Структурно-тектонические черты территории Прибалтики и смежных районов

Структурно-морфологические и тектонические особенности допалеозойского кристаллического фундамента Прибалтики и смежных с нею районов находили отражение в работах ряда исследователей. Вместе с тем, в связи с продолжением и расширением геолого-геофизических исследований, поступают все новые сведения о геологическом строении рассматриваемой территории. Эти сведения позволяют уточнить, а в некоторых случаях и изменить, существующие схемы. За последние годы здесь были проведены в значительных объемах геофизические работы и глубокое бурение. В 1962 г. было приступлено к геофизическим исследованиям на акватории Балтийского моря. Все новые данные, полученные к 1963 г. были использованы для составления схемы структуры поверхности фундамента и тектонической схемы Прибалтики. Дополненные и уточненные схемы приведены на приложениях № 14 и № 15 .

На схемах нанесены все скважины, вскрывшие породы фундамента. Показаны также некоторые глубокие скважины, не достигшие фундамента, но забой которых остановлен в нижней части осадочного чехла. Существенные сведения о поверхности кристаллического основания получены

были в результате рекогносцировочно-площадных сейсморазведочных и электроразведочных работ, выполненных с 1958 г. партиями конторы "Спецгеофизика". Точечным зондированием корреляционным методом преломленных волн (ТЗК МПВ) в сочетании с методом теллурических токов (ТТ) были определены глубины до фундамента почти по всей территории, особенно в районах его глубокого залегания.

В 1961 г. материалы региональных работ ТЗК МПВ и ТТ были обобщены тематической партией № 41/61 конторы Спецгеофизика (Кузик Б.П., Ратушная Г.А. и др., 1962). В результате пересмотра материалов была составлена "Структурная карта рельефа докембрийского фундамента Прибалтики" в м-бе 1:500000. На ней были выделены 31 (!) структура 2-го порядка и 55 структур третьего порядка. На ней наиболее достоверно и подробно отражена структура поверхности фундамента по сравнению со всеми предыдущими схемами.

Однако детальное рассмотрение этой "Структурной карты" дает нам основание считать, что по объему использованных для ее построения материалов, густоте пунктов наблюдений, усложненному рельефу в отдельных частях региона и т.д. рассматриваемый документ не может считаться "картой", а лишь схемой, и что м-б 1:500000 не является обоснованным. Мало обоснованно, с нашей точки зрения, является и такое большое число структур второго порядка, многие из которых выделяются по изгибу одной-двух изогипс, проведенных на основании различия в отметках всего лишь в десятки метров на сосед-

них зондированиях, отнаблюденных к тому же по упрощенной методике. Имеющаяся совокупность данных о рельефе поверхности фундамента, хотя и значительная по своему объему, позволяет строить лишь схему в масштабе не крупнее миллионного. Что же касается схемы основных структурно-тектонических элементов этой части платформы, то масштаб 1:2000000 является, по-видимому, наиболее аргументированным.

При проведении изогипс поверхности кристаллического основания, кроме данных указанных методов и бурения, учитывались также особенности строения аномальных магнитного и гравитационного полей. Общепризнано, что структура аномальных полей на Русской платформе и, особенно, в областях сравнительно неглубокого залегания кристаллических пород, обусловлена в доминирующей своей части строением фундамента в широком смысле этого понятия. С другой стороны, формирование структурного плана фундамента тесно связано с его внутренним строением. Поэтому надо полагать, что аномальные физические поля в определенной мере отражают и основные черты структуры поверхности кристаллических пород. Так например, при проведении изогипс учитывалось простирание линейно-вытянутых полосовых аномалий, хотя и отражающих внутреннюю структуру фундамента, но приуроченных зачастую к зонам сочленения крупных структур.

Вся совокупность данных разведочной геофизики, опирающаяся на достаточное число буровых скважин, принятые

методические положения и общее спокойное поведение поверхности фундамента в регионе позволяют проводить изогипсы через 100 метров. Тем более это сечение является допустимым для районов неглубокого залегания кристаллических пород.

Так как при составлении схемы структуры поверхности фундамента был использован тот же исходный материал, что и при построении предыдущих схем, но дополненные для отдельных районов новыми данными, на ней выделяются все крупнейшие (надпорядковые), крупные (I порядка) и средние (II порядка) структуры, нашедшие отражение и на более ранних картах и схемах. Здесь стараемся придерживаться классификации и терминологии, принятых на межведомственном совещании, состоявшемся в марте 1963 г. при ВНИГРИ и рассмотревшим эти вопросы для платформенных тектонических структур.

На схеме выделяются положительные и отрицательные структуры, причем амплитуда изменения глубины фундамента по всей территории достигает 2500-3000 метров. Как известно, к северу от рассматриваемой территории кристаллические породы обнажаются на Балтийском щите, а на юге - на Украинском щите.

Основной положительной структурой, перекрытой относительно маломощным чехлом осадочных пород, является достаточно полно изученная геофизическими работами, а в последние годы и бурением, Белорусская антеклиза. По своему географическому положению она занимает большие части территорий Белоруссии и Польши. Поэтому полагаем, что название

Белорусско-Мазурская антеклиза, принятое у польских геологов для этой крупной структурной единицы Русской платформы, точнее определяет ее местоположение. По-видимому, лучше пользоваться этим названием и в нашей, отечественной литературе по региональной тектонике. Антеклиза по своей периферии образует ряд выступов.

В наименее погруженных частях антеклизы фундамент залегает на глубинах от нескольких десятков до 200 метров. К западу от Белорусско-Мазурской антеклизы располагается Балтийская синеклиза, уходящая далеко, с одной стороны, под воды Балтийского моря и, с другой - на территорию Польши.

В южной части рассматриваемого региона в 1937 г. был выделен и в дальнейшем изучен сложно построенный Припятский прогиб, отделяющийся от антеклизы зоной разломов большой амплитуды. Антеклиза в своей юго-западной части граничит с Брестской впадиной, сливающейся с Приаисленским краевым прогибом. На востоке к антеклизе примыкает протяженный Могилево-Валдайский прогиб, характеризующийся в этой части платформы субмеридиональным простиранием. Севернее широты 56° прогиб приобретает северо-восточную ориентировку. Южная центриклинальная часть прогиба отделяет Белорусско-Мазурскую антеклизу от Воронежской. Кроме указанных крупных структурных элементов к антеклизе примыкают две сочленяющие структуры - Полесская седловина на юге и Латвийская седловина на севере. Полесская седловина отделяет Белорусско-Мазурскую антеклизу от Украинского щита. Латвийская седловина отделяет антеклизу от южного, погружен-

ного склона Балтийского щита и разобщает Балтийскую синеклизу от Могилево-Валдайского прогиба. Южный склон Балтийского щита, характеризуясь общим плавным погружением под осадочные отложения, в полосе меридионального направления, примерно, между меридианами 25° и 27° осложняется поднятием поверхности кристаллического основания. По своим размерам и форме эта структура близка к мегавалу по классификации, принятой на указанном выше тектоническом совещании. Ее близкое расположение к Балтийскому морю позволило присвоить этой структуре название - Прибалтийский мегавал.

Следует напомнить, что предположение о меридиональном выступе - Балтийском вале, в этой части Русской платформы по материалам мелкомасштабных геологических съемок высказал еще в 1940 г. А.Опик. Н.А.Кудрявцев показывает Балтийский вал на опубликованной им в 1946 году схеме тектоники Прибалтийской впадины, при этом он подчеркивал, что пологий перегиб Прибалтийской впадины в районе к северу от Двинска (Даугавпилса М.З.) несомненно существует. Вопрос о существовании вала, по мнению этого исследователя, сводится к тому насколько указанный перегиб находит дальнейшее продолжение к северу. На указанной выше схеме Н.А.Кудрявцев показывает вал несколько восточней устанавливаемой нами структуры. Прибалтийский мегавал в настоящее время обосновывается данными рекогносцировочных сейсморазведочных работ и характером гравитационного и магнитного полей, обладающих в этой полосе меридиональным простиранием. К нему приурочены подъем фундамента в районе Валмиера и выступ пос-

леднего севернее Плявинаса, известный под названием Эргли-
ской зоны приподнятого залегания фундамента (Лукашева
А.В. и др., 1960). Наличие Прибалтийского мегавала находит
отражение и в стратоизогипсах каровских слоев среднего
девона, образующих в этой части территории структурный
выступ. Не случайным является факт приуроченности к мегава-
лу меридиональной группы возвышенностей с относительными
превышениями рельефа в 100-200 м. К ней относятся с севера
на юг - возвышенности Пандевере, Отепя, Ханья и Южно-Видзем-
ская.

Важным достижением советской геоморфологии является
установление положения о том, что орография северной,
моренной части Русской равнины создана в доледниковое вре-
мя: Ледниковые отложения, повторяя доледниковую поверх-
ность, моделировали ее специфическими гляциальными формами
рельефа. В создании же доледниковой орографии, как и совре-
менной, значительное влияние оказывают эрозионные процессы,
однако
√направляющую роль играют здесь тектонические причины. Выд-
вигая на первый план тектонику в создании основных черт
рельефа К.И.Геренчук (1958 г.) исходит из того положения,
"что реки, возникающие на первичной равнине, не выбирают
сами себе направлений, а подчиняются неровностям осушающе-
гося дна моря. Незначительные неровности первичной морской
равнины не могут превратиться в обширные возвышенности
или низменности только под воздействием речной эрозии без
помощи дифференцированных, достаточно устойчивых тектониче-
ских движений - поднятий и опусканий".

Зависимость современной и доледниковой орографии от дифференцированных тектонических движений, по-видимому, и следует объяснить приуроченность группы возвышенностей к выделенному Прибалтийскому мегавалу.

В связи с аргументацией Прибалтийского мегавала нельзя пройти мимо опубликованных И.П. Лесиком (1960 г.) результатов высокоточных повторных нивелировок на территории юго-западной Прибалтики. Анализ графиков современных движений земной коры и схемы изобаз показывает, что наибольшее поднятие дневная поверхность испытывает в районе Бирбалиса (об этом будет идти речь ниже) и к западу от г.Гулбене. На последнем участке подъем достигает 2 1/2 мм в год. Таким образом южная часть мегавала принимает участие и в неотектонических движениях.

В рассматриваемой полосе меридионального простирания фундамент характеризуется общим погруженным залеганием, прослеживаемым от Балтийского щита на севере через Прибалтийский мегавал и Белорусско-Мазурскую антеклизу до Украинского щита на юге.

Рассматриваемая структура первого порядка на юго-востоке осложняется как бы наложенной на нее положительной структурой второго порядка. Последняя представляет валообразное поднятие широтного простирания, протягивающееся от г.Зальмера на западе до г.Пскова на востоке. Восточная часть этой структуры известна в литературе под названием Локновского выступа. Геофизическими работами последних лет установлено, что Локновский выступ продолжается на запад

до г.Вальмиера и образует единое валообразное поднятие длиной в 160-170 км. Южное крыло крутое, опущенное вдоль разлома. На этом поднятии установлены по фундаменту три структуры третьего порядка - Вальмиерская, Мянистская, Локновская (или Печорская). Развитие Псковско-Вальмиерской валоподобной структуры началось еще в валдайское время. В то время, когда восточная ее половина погружалась под воды нижне-валдайского и верхне-валдайского морей, западная ее часть оставалась сушей. Начиная с нижнего кембрия (со времени накопления осадков балтийской свиты) и восточная половина поднятия освобождается от моря. С этого времени и до среднего девона описываемая структура, возвышается над уровнем моря, остается сушей. И лишь в среднем девоне вал вместе со всей прилегающей территорией начинает вновь погружаться под воды наступающего моря. Следует обратить внимание и на тот факт, что к средней части вала приурочена возвышенность Ханья, образованная ледниковыми отложениями. По-видимому, вал в какой-то мере определил движение ледника и аккумуляцию здесь осадков.

С.С.Шульц (1958 г.), рассматривая геологическое строение этого района и его современный рельеф, обращает внимание на тот факт, что на месте Локновской брахиантиклинали находится совпадающая с ней в общих чертах возвышенность Ханья. Анализируя все известные материалы этот исследователь устанавливает, что невозможно объяснить происхождение возвышенности одной ледниковой аккумуляцией, также как и невозможно объяснить ее происхождение только тектоникой.

Однако в основе образования возвышенности Ханья, по мнению С.С.Кульц, лежит структурная форма, и что возвышенность отражает в рельефе длительно развивавшееся Локновское тектоническое поднятие.

Южнее Псковско-Жлминерского вала за Латвийским прогибом начинается Белорусско-Мазурская антеклиза. Она характеризуется общим северо-восточным простиранием. Такое же северо-восточное простирание имеет и северная половина Могилево-Валдайского прогиба, расположенного к востоку. Таким образом от Польской низменности, под которую погружается Белорусско-Мазурская антеклиза, через всю Белоруссию и дальше к району г.Валдая, т.е. на расстоянии большем 1000 км структура поверхности кристаллического основания имеет общую ориентировку с юго-запада на северо-восток. При этом обращает на себя внимание тот факт, что с этим направлением совпадает направление доминирующего большинства аномалий магнитного поля и большинство линейных аномалий гравитационного поля, изученных в этой части платформы. Тем самым находит подтверждение предположение о том, что внутреннее строение фундамента, находящее отображение в аномальных физических полях, в определенной (а возможно и значительной) мере предопределяет формирование структурного плана его поверхности.

Антеклиза, при общей своей северо-восточной ориентировке, в сводовой части характеризуется простиранием близким к широтному. Контур восточного края антеклизы усложняется вдающейся сюда юго-западной центриклиналью Могилево-

Валдайского прогиба. Здесь (р-н Бобруйска) образуется относительно небольшой по площади и неглубокий выступ у северного борта Припятского прогиба. К северному крылу выступа приурочена линейная магнитная аномалия высокой интенсивности, в пределах которой зафиксировано несколько локальных интенсивных положительных аномалий силы тяжести. Выступ этот, впервые выделенный комплексом геофизических методов, подтверждается и геологической съемкой, установившей в его юго-западной части выходы древних пород (верхнего протерозоя, валдайской серии и среднего девона), погружающихся на восток-северо-восток под отложения верхнего мела.

Значительный выступ в современном рельефе фундамента установлен на западной периферии Белорусско-Мазурской антеклизы, вблизи г. Каунаса. Эта открытая с востока (полузамкнутая) структура выявляется рекогносцировочными сейсморазведочными работами и обрамляется на западе рядом локальных магнитных аномалий. Каунасский выступ расположен внутри колена, образованного долиной Немена при резком изменении ее направления с меридионального на широтное. Можно предполагать, что наличие выступа в некоторой мере определило формирование долины этой реки.

Протяженные линейные аномалии магнитного и гравитационного полей в северо-восточной части Польши, характеризующиеся северо-восточным простиранием, следует связывать с разломной тектоникой, осложнившей юго-западную, погруженную часть Белорусско-Мазурской антеклизы. По разломам кристаллический фундамент опустился, с одной стороны, в сторону

Балтийской синеклизы и, с другой - в Брестскую впадину. Один из выделенных разломов, расположенный у северо-восточного угла государственной границы Польши подтверждается относительно крутым погружением поверхности фундамента между скважинами Сувалки (Пленскеме) и Калвария. Между этими скважинами, расположенными друг от друга на расстоянии всего лишь в 23 км превышение поверхности кристаллического основания достигает 300 м. Обращает на себя внимание совпадение направления стокилометрового участка долины Немана, расположенного между меридианами 25° и 26° с направлением разлома, отделяющего Белорусско-Мазурскую антеклизу от Брестской впадины. При этом указанный участок реки находится на продолжении выделенного разлома. Направление долины Немана здесь согласно с ориентировкой аномальных физических полей.

Советские геоморфологи (Геренчук К.И., 1958 и другие) устанавливают связь основных речных долин со структурно-тектоническими чертами территорий, по которой река протекает.

Так, К.И.Геренчук, анализируя размещение речных систем и тектонических структур Русской платформы весьма убедительно, с нашей точки зрения, показал, что между ними существуют закономерные связи. Этим исследователем установлено, что речные системы располагаются в областях тектонических структур отрицательной формы в то время как положительные структуры представляют собой водораздельные области. Тектонические структуры определяют не только распо-

ложение речных систем, но и местоположение и направление их главных стволов, которые всегда приурочены к осевым линиям прогибов, разломам, опущенным крыльям флексур и т.д. При этом следует иметь в виду, что современное местоположение и направление рек определяются структурным планом наиболее позднего геотектонического этапа и нередко неотектоническими движениями, которые в той или иной мере унаследуют древний структурный план. В свете сказанного надо полагать, что приуроченность к линейным аномалиям магнитного и гравитационного полей в этой части антеклиза протяженного отрезка Немана не является случайным. Эта связь, с одной стороны, дает дополнительную аргументацию в пользу существования выделенного разлома, и с другой - позволяет предполагать, что разлом протягивается дальше на северо-восток, к сводовой части антеклизы. О значительной вероятности глубинных разломов на своде Белорусско-Мазурской антеклизы указывают и следующие геолого-геофизические факты.

На своде установлены протяженные (до 150-200 км) интенсивные аномалии магнитного и гравитационного полей, связанные, как показало бурение, с внедрением магматических пород основного состава (габбро, габбро-нориты). С другой стороны, к полосовым аномалиям приурочены зоны максимальных мощностей осадков нижневалдайского и верхневалдайского морей и минимальных мощностей отложений балтийского времени нижнего кембрия. Таким образом, в большом интервале времени нижнего палеозоя и верхнего протерозоя происходили подвижки современного свода антеклизы по линиям северо-восточного

направления.

Надо думать, что намеченные разломы не являются единственными и что дальнейшие, более детальные геолого-геофизические исследования позволят выделить и другие.

Второй крупнейшей структурой в западной части Русской платформы является Балтийская синеклиза, известная в литературе также под названиями - Прибалтийской или Польско-Литовской впадины. Полученные за последние годы геолого-геофизические данные, уточнившие характер этого структурного элемента платформы, позволяют считать, что название Балтийская синеклиза больше отвечает как ее местоположению в регионе, так и ее строению.

Основные перспективы нефтеносности западных районов Русской платформы связываются именно с этой крупнейшей структурой. Контур ее примерно проведен по изогипсам - 900 - -1000 м, а на юго-востоке - по предполагаемым глубинным разломам, отделяющим ее от Белорусско-Мазурской антеклизы. В этом контуре северная ее граница проходит по Рижскому заливу; восточная - примерно, по меридиану 24°, а южная - в северо-восточной части Польши. Там она сливается с Припятско-Ленским передовым прогибом. Что же касается западной границы синеклизы, то она располагается на акватории Балтийского моря. Там же проходит и осевая ее часть. В указанных границах размеры синеклизы достигают порядка 600 км по длине и свыше 200 км по ширине. Северная ее половина характеризуется меридиональным направлением, а южная, примерно, на широте 55° приобретает юго-западную ориентировку. В пределах синеклизы пробурено свыше десятка глубоких скважин. Наиболее

глубокая на них - Калининградская (она же Пивенская) на глубине 2400 м остановлена в отложениях нижнего ордовика (или верхних слоях кембрия). Выполненные к настоящему времени региональные и детальные геофизические исследования показывают, что Балтийская синеклиза сложно устроена. В ее пределах выявлен ряд структур более высоких порядков - второго и третьего. Кроме того, комплекс геофизических данных указывает на развитие в ее пределах дизъюнктивных дислокаций различного типа.

Как было указано выше юго-восточная часть синеклизы отделяется от Белорусско-Мазурской антеклизы зонами *глубинных* разломов.

Такая же зона выделяется по материалам геофизики и подтверждается геологическими и геоморфологическими данными и в средней части синеклизы. Зона эта проходит от северо-восточного угла польской государственной границы к участку нижнего течения р.Неман и дальше она уходит под воды Балтийского моря. Эта поперечная зона длиною свыше 150 км разделяет синеклизу на две части - северную и южную, претерпевшие различное развитие в своем историческом прошлом. Ввиду того, что этот район синеклизы, по нашему мнению, является наиболее интересным для нефтепоисковых работ, считается необходимым несколько подробней остановиться на рассмотрении его строения.

Выделяемая поперечная зона, проявляясь в магнитном поле линейной полосовой положительной аномалией, разграничивает области с различной структурой аномальных физических

полей. К северу от этой зоны доминируют магнитные и гравитационные аномалии северо-восточного простирания, к югу от нее - северо-западного направления. Кроме того, зона характеризуется и северо-западной ориентировкой изоаномал силы тяжести, при этом на ряде участков ее фиксируются повышенные градиенты гравитационного поля.

Приведенные особенности аномальных физических полей позволяют трактовать эту зону как зону, отделяющую два разнородных по своей внутренней структуре блока фундамента, т.е., как зону вероятного глубинного тектонического нарушения в последнем. Вдоль этой зоны происходили неоднократные подвижки фундамента, обусловившие ход исторического развития Балтийской синеклизы в целом и отдельных ее частей. Высказываемое предположение подкрепляется и рядом геологических фактов, наблюдаемых в этой части синеклизы.

Общепризнана ведущая роль тектонических движений в формировании и географическом размещении бассейнов седиментации и их отдельных частей. Вместе с тем проявление тектонических движений на платформах в значительной степени зависит (кроме других важных причин) от внутренней структуры фундамента.

Геологическая расшифровка аномальных магнитного и гравитационного полей, проявляющихся на поверхности земли, показывает на тесную связь между физическими полями и внутренней структурой фундамента. *[illegible]*

[illegible]. С другой стороны, в последние годы разведочная геофизика доставляет все больше фактов, указывающих на глубокую генетическую связь между глубинной структурой земной коры и особенностями строения осадочного платформенного чехла.

Поэтому следует ожидать, что между характером аномальных физических полей и распределением областей осадконакопления должны существовать определенные закономерные связи, различные для разных участков земной поверхности в зависимости от особенностей внутреннего строения фундамента и истории геологического развития.

О существовании связей между гравитационным полем и историей развития осадочных бассейнов того или иного времени для некоторых районов Союза опубликованы достаточно убедительные доказательства (В.В.Вебер и В.В.Федынский; А.Ш.Файтельсон и др.).

Выполненный нами совместный анализ гравитационного и магнитного полей и литолого-палеогеографических карт западных и, частично, северо-западных районов Русской платформы показывает на наличие генетической связи между физическими полями, отражающими структурно-тектонические особенности фундамента, и палеогеографическими элементами - распределением суши и моря, областями наибольшего прогибания бассейнов осадконакопления и, возможно, площадями развития литолого-фациальных комплексов (Закашанский, 1959 г.).

Возвращаясь к обоснованию поперечной зоны разлома в Балтийской синеклизе, обращаем внимание на следующие геоло-

гические факты, которые тесно связаны и обусловлены этой тектонической зоной. Так, установлено существенное различие стратиграфических разрезов Советской и Южно-Калининградской скв. Известно, что из разреза Южно-Калининградской скв., отстоящей от Советской всего лишь на 100 км, выпадает почти шестисотметровая толща девонских осадков. Трудно допустить, что на таком незначительном расстоянии произошел размыв мощной толщи отложений девона. Надо предполагать, что этот факт указывает на то, что в средней части синеклизы происходили значительные подвижки земной коры в преддевонское время. При изучении более ранних геологических периодов можно заметить такие явления, которые должны быть связаны с относительными перемещениями докембрийского фундамента вдоль рассматриваемой зоны. Так, на картах изопахит валдайского и кембрийского времени осадкообразования видно, что наибольшие мощности отложений приурочены именно к рассматриваемой зоне. В эти периоды вдоль тектонической зоны происходило наибольшее прогибание земной коры. Близко к этой зоне располагается область наибольших мощностей ордовикских отложений в южной части Советской Прибалтики и максимальной мощности силура. Следует напомнить, что в разрезе Калининградской скважины и мощности мезозоя и перми резко увеличены по сравнению с Советской скважиной. При этом изопахиты оксфордских отложений верхней юры и верхнепермских характеризуются северо-западным направлением, согласным с простиранием выделенной тектонической зоны. Резкое увеличение глубины залегания

отложений перми между Советской скважиной, с одной стороны, Калининградской опорной и структурных скважин (№ 3 - Лермонтово и № 4 - Жилино), расположенных юго-восточней Советска - с другой, следует, по-видимому, связывать с послепермскими дифференцированными тектоническими движениями, происходившими по рассматриваемой зоне. На движения опускания, имевшие место в казанском веке на юге впадины, указали Е.М.Люткевич и М.И.Пейсик (1957) на основании наличия в Калининградской скважине 170-метровой толщи каменной соли, перекрытой и подстилаемой 60-метровыми пачками ангидритов. Толща соли мощностью, близкой к указанной (157 м) встречена и в структурной скважине № 3 (Лермонтово). Надо полагать, что и эти движения происходили вдоль той же зоны разлома.

Примечателен и тот факт, что зона приурочена к Нижнеманской низменности, которую с севера ограничивает Жмудская возвышенность. При этом граница между этими двумя орографическими элементами параллельна зоне разлома. Кроме того, северо-западная часть этой зоны, примерно, на протяжении 50 км близко совпадает с нижним течением Немана, долина которого сильно переуглублена и занесена мощными речными наносами (Басаликас А.Б., 1955 г.). Последнее, по-видимому, связано с новейшими вертикальными движениями вдоль рассматриваемой зоны.

Большая тектоническая активность рассматриваемой зоны на современном этапе развития земной коры подтверждается и результатами повторных нивелировок, выполненных в

юго-западной Прибалтике (Лесис, 1960 г.). Изобазы территории Литовской ССР и, частично, Калининградской обл. имеют здесь северо-западную ориентировку, причем наибольшее поднятие земной поверхности относительно уровня моря (+ 3 мм в год) зафиксировано вблизи Вирбалиса, расположенного в намечаемой тектонической зоне. Параллельно этой зоне в 80 километрах юго-западнее по характеру аномальных физических полей, намечается и вторая зона разлома, протяженностью не меньшей 100 км. Обе они, по-видимому, и образуют ту мобильную область, вдоль которой и происходили многократные подвижки земной коры в этой части Русской платформы.

В связи с выделением тектонически активной и мобильной области поперечной к Балтийской синеклизе небезинтересным является установленное В.К.Гуделисом (1961 г.) различное развитие северной и южной частей морского побережья Прибалтики в позднe- и послеледниковое время. Надо полагать, что дифференцированные тектонические подвижки фундамента вдоль этой зоны, наряду с другими важными причинами, и обусловили различный характер развития восточного берега Балтийского моря.

Представляет также интерес получение в самое последнее время предварительные результаты морских сейсморазведочных работ, выполненных в 1962 г. научно-исследовательской морской геофизической экспедицией (НИМГЭ). Среди отработанных профилей профиль № 5 проходит вдоль берега Балтийского моря в 3-4 милях от него, между портом Клайпеда и мысом Таран на Калининградском полуострове. Длина

профиля 104 км. Счет пикетов идет от м.Таран к Клайпеде. Исследования проводились МОВ. На сейсмическом разрезе выделяется только одна опорная отраженная волна на времени 0,4 сек. в сев.-вост. конце профиля (в северной части косы Нерея). В юго-западной части профиля вблизи м.Таран, эта волна фиксируется на времени - 0,7 сек. Профилем освещен разрез от глубины 350 м до 2800 м. Опорный отражающий горизонт, расположенный на глубине около 330 м на севере профиля, погружается до 820 м в его южной части. Предположительно он связывается с границей в отложениях триаса и перми. Ниже этого опорного горизонта отсутствуют устойчивые протяженные отражающие границы, хотя отдельные из них прослеживаются на расстояниях в 10-15 км.

В самой северной части профиля, примерно, на глубине 1800-2000 м выделяется не протяженный отражающий горизонт, который, по-видимому, связан с границей, близко расположенной к поверхности фундамента. Со 101 км профиля и дальше к югу он перестает следиться. В районе этого пикета теряется корреляция почти всех горизонтов в вышележащей толще осадочных отложений, за исключением опорного горизонта. По последнему здесь намечается даже незначительный подъем. Это участок сейсмопрофиля лежит на продолжении рассматриваемого поперечного глубинного разлома. Таким образом, и последние морские сейсморазведочные работы подтверждают реальность тектонической зоны, проходящей через низовья р.Неман.

Кроме того, на сейсмопрофиле № 5 в интервале пикетов

45 и 55 км установлены 3 сброса по опорному отражающему горизонту в верхах разреза и глубоким горизонтам. Амплитуда сбросов порядка 100 метров. И в данном случае сбросы расположены на продолжении параллельной к первой зоны разлома в фундаменте. Так что и второй разлом находит подтверждение в результатах работ 1962 г.

Большое внимание, которое было уделено здесь вопросу о существовании поперечной к синеклизе тектонически активной области в южной части Советской Прибалтики, объясняется его принципиальным и важным практическим значением. Подвижки земной коры в этой области должны были вызвать формирование локальных структур в осадочной толще на прилегающей территории. Здесь следует ожидать выклинивание и несогласное залегание слоев и целых стратиграфических комплексов и изменение фациального состава осадков в разные эпохи осадконакопления.

С дифференцированными движениями в этой тектонической области следует связывать выявленные геофизикой локальные поднятия: Гусевское, Славское, Краснознаменское, Лесновское, Стонишкяйское и другие.

Тектонические особенности этой области, при наличии других благоприятных для нефтеобразования и накопления условий, позволяют считать ее весьма перспективной и первоочередной для постановки нефтепоисковых работ.

Целенаправленные исследования этой поперечной тектонической области позволят выявить ее роль в формировании Балтийской синеклизы в целом и структур второго и третьего

порядков, установить ее влияние на распространение морей, на мощность и состав осадков, на качество коллекторов и т.д. Эти исследования должны включать не только геофизические работы, но и геологические и геоморфологические для выяснения активности области в настоящее время. Следует согласиться с мнением многих советских геологов-нефтяников, что глубинные разломы могут служить хорошим ориентиром для поисков новых нефтяных месторождений в закрытых районах нашей страны.

Вторая зона глубинного разлома в фундаменте в пределах Балтийской синеклизы проходит от г.Лиепая на Салдус и дальше, возможно, на Елгаву. Зона эта намечается по результатам всего комплекса геолого-геофизических исследований, проведенных в этой части синеклизы. В аномальном гравитационном поле зона выражена полосой интенсивных положительных аномалий, характеризующейся большими градиентами, достигающими на отдельных участках 40-50Е. Менее четко зона отражается в аномальном магнитном поле. Хотя и в этом поле аномалии имеют ту же субширотную ориентировку, и к зоне приурочены некоторые локальные аномалии в 500-900 гамм на земле. К зоне глубинного разлома приурочены высокие значения (6500-7200 м/сек) граничной скорости пород фундамента. Все эти факты, а также вскрытие скважинами Блидене и Стури лабрадоритов, указывает, что по разлому происходили внедрения пород основного состава. Подвижки фундамента вдоль разлома происходили неоднократно и в результате сформировался современный план его повер-

ности. К югу от разлома фундамент оказался опущенным, и здесь образовался прогиб. Детальные сейсморазведочные работы, выполненные в Салдусском районе, показывают на наличие, в осадочной толще тектонических нарушений, образование которых следует связывать с подвижками фундамента вдоль глубинного разлома. Интересным представляется посмотреть на осадконакопление в некоторые геологические периоды в рассматриваемой области. Так, можно видеть, что в ордовикское время наиболее мощное накопление осадков происходило вдоль рассматриваемой зоны. Вдоль этого глубинного разлома происходило наибольшее опускание фундамента и погружение дна ордовикского моря.

В силурийское же время, судя по результатам бурения скважин Блидене и Стури, вдоль этой зоны произошло наименьшее накопление осадков по сравнению с территорией, расположенной к северу и к югу от нее. Кроме того, обращает на себя внимание резкое уменьшение мощности отложений силура в скв.Блидене по сравнению со скв.Стури, отстоящей от первой всего лишь на 4 км. Если в скв.Стури мощность осадков равна 177 м, то в Блидене она составляет лишь 77 м. Так что надо полагать, что в последней скважине значительная часть силурийских отложений оказалась размытой вследствие подъема участка, происходившего по разрыву, установленному сейсморазведкой в осадочной толще и генетически связанному с глубинным разломом.

Вся совокупность геолого-геофизических данных позволяет предполагать, что Лиепае-Салдусский разлом протягива-

ется и дальше Елгавы, к району Риги.

Как указывалось выше, в начале раздела, большое число структур второго порядка, выделенных тематической партией Спецгеофизики (Кузик Б.П. и др., 1962 г.) мало обосновано. По имеющимся данным в Балтийской синеклизе нами выделяется лишь 8 структур, существование которых достаточно достоверно. Из них 5 положительных структур, которые могут быть отнесены по своей морфологии к валам и 3 отрицательные структуры - депрессии, по классификации, принятой на совещании во ВНИГРИ в 1963 г. В южной части Советской Прибалтики выделен Черняховский вал. Он характеризуется восточно-северо-восточным простиранием. На северо-востоке его ограничивает Неманский глубинный разлом. Соотношение этих двух крупных структурных элементов дает основание предполагать, что Черняховский вал образовался позже глубинного разлома и что последний определил северо-восточную периклиналь вала. К Черняховскому валу приурочены две локальные структуры - Дружбинская и Гусевская, детально изученные сейсморазведкой. Сейсморазведочными работами на Дружбинской структуре и между нею и Гусевской структурой выявлены разрывы в осадочной толще. Можно предполагать, что вал, также как и другие структуры второго порядка, отличается значительной тектонической нарушенностью.

Следующей положительной структурой второго порядка, которая намечается по небольшому числу зондирований, является Шиляльский вал. Вал этот очень пологий. К осевой части вала приурочен ряд аномалий магнитного поля интенсивнос-

тью до + 800 гамм. Размеры вала, а также его сочленение с расположенной к западу от него Неманской депрессией, пока не ясны. Решение этих вопросов требует проведения дополнительных работ. Примечательным является расположение вала в зоне увеличенных мощностей отложений силура. Это дает основание предполагать, что его формирование произошло в постсилурийское время, когда, после относительного погружения фундамента в силуре и накопления осадков увеличенной мощности, участок приобрел инверсионное движение и воздымание поверхности фундамента.

К северу от Пиляльского вала и параллельно ему выделяется Тельшайский вал. По местоположению и площади он соответствует Клайпедскому, Тельшайскому и Куршеняйскому выступам фундамента тематической партии № 41/61 Спецгеофизики. Нам же представляется, что на современной стадии изученности региона нет оснований для уверенного выделения здесь трех структур. Зону приподнятого залегания фундамента, с нашей точки зрения, правильней рассматривать как единую крупную структуру, безусловно осложненную структурами более высоких порядков. Даже тот фактический материал, который приведен на "структурной карте" партии № 41/61, не позволяет отделять т.н. Тельшайский выступ от т.н. Кульшенайского выступа. Оба они образуют единую структуру и разделять их без дополнительных работ нет никаких оснований.

Северное крыло Тельшяйского вала полого погружается и переходит в следующую к северу крупную отрицательную

структуру-Елгавскому прогибу. Эта зона погружения фундамента протягивается поперек всей Балтийской синеклизы. Восточная граница условно проведена по меридиану г.Риги, где происходит резкая смена структуры геофизических полей - магнитного и гравитационного. С севера он ограничивается рассмотренным выше Лиепае-Салдусским глубинным разломом. В результате многократных подвижек вдоль него и сформировался Елгавский прогиб. Можно предполагать, что уже в раннее-вандайское время территория, ныне занимаемая прогибом, претерпевала опускание. Основывается это предположение на том, что к Елгавскому прогибу подходит с востока полоса увеличенной мощности осадков этого времени (прил. № 2). При этом полоса характеризуется тем же простиранием, что и сам прогиб. Если обратиться к ижорскому времени кембрия (прил. 5), то и тут можно заметить увеличение мощности осадков в полосе, тяготеющей к Елгавскому прогибу (скв. Стури и скв. Инчукалн З-Р). В ордовикское время прогиб продолжает углубляться вдоль глубинного разлома, что достаточно убедительно видно на прил. № 6 К полосе, занимаемой прогибом, приурочена и зона, наиболее интенсивного изменения мощностей осадков силурийского моря. Таким образом, Елгавский прогиб прошел длительное развитие, вызванное подвижками земной коры вдоль Лиепае-Салдусского глубинного разлома. По бортам прогиба, также как и в его присевой части, выявлен ряд локальных структур. При наличии благоприятных литолого-фациальных условий, район, занимаемый прогибом, может оказаться перспективным для нахождения

скоплений нефти. Поэтому Елгавский прогиб рассматриваем как второй район в Балтийской синеклизе, куда следует в первую очередь направить нефтепоисковые работы.

К северу от Елгавского прогиба, на Курземском полуострове, на данной стадии изученности региона, наиболее уверенно можно выделить три достаточно крупные структуры - Кулдигское и Талсинское куполовидные поднятия и Тукумская котловина. Эти структуры выделяются на фоне общего погружения фундамента с севера на юг. Все они были установлены точечным зондированием КМПВ. В 1962 г. через Кулдигское поднятие прошел сейсморазведочный маршрут Приекули-Пилтене (Пономарева Т.В., Баженов Р.А., 1963 г.). На маршруте были выполнены профильные наблюдения КМПВ, имевшие задачей изучить поведение поверхности кристаллического фундамента. Результаты наблюдений видоизменили и уточнили структурные особенности района и, в частности, строение Кулдигского поднятия. Оно к западу осталось не оконтуренным. Можно думать, что оно уходит под воды Балтийского моря. Не оконтурены также Талсинское поднятие и Тукумская котловина. Они, по-видимому, уходят под воды Рижского залива. На южном склоне Кулдигского куполовидного поднятия второго порядка детальными сейсморазведочными работами МОВ по опорному горизонту в верхах ордовика изучена одноименная локальная структура. Структурно-поисковая скважина № 6 - Адзе, бурящаяся в своде локальной структуры, прошла значительно сокращенную мощность силура (277 м) по сравнению со скважиной в Пилтене (593 м), расположенной к северу

от поднятия. Указанное служит дополнительным фактом в пользу наличия Кулдигского куполовидного поднятия.

Что же касается существования Талсинского поднятия и Тукумской депрессии, то они подтвердились в 1962 г. морским сейсморазведочным профилем № 10, отнаблюденным вдоль побережья Рижского залива.

Таковы общие структурно-тектонические черты территории Прибалтики и прилегающих смежных районов.

2. Структурный план осадочного чехла Прибалтики носит унаследованный характер и в общих чертах повторяет строение кристаллического фундамента, сглаживая его резкие очертания. Формирование структурного плана осадочного покрова происшло в результате блоковых движений фундамента и осадконакопления, на протяжении всей истории геологического развития территории. Об этом свидетельствует морфология фундамента и характер распределения мощностей и условия залегания слоев осадочного чехла (приложения №№ 2-10,14). В осадочном чехле можно выделить синийский, кембрийский, ордовикский - силурийский, девонский, пермский, мезозойский и кайнозойский структурные этажи, тектонический план которых неоднократно изменялся во времени, о чем можно судить по наличию перерывов в осадконакоплении, несогласию в залегании слоев, их нарушенности, изменению мощности и фаций отложений (см. приложения 16-18).

На южном склоне Балтийского щита осадочные образования, отражая пологое погружение фундамента на юг, залегают под меньшим углом. В последовательном порядке вскрываются с севера на юг: кембрийские, ордовикские и силурийские отложения, которые погружаясь на юг под углом 11-15 минут (по данным И.А.Кудрявцева) уходят под девонские слои. Кристаллический фундамент на южном склоне Балтийского щита перекрывается синийскими образованиями (приложения №№ 2,3). Девонские отложения с резким размывом и угловым несогласием залегают на древних образованиях: силурийских, ордовикских и кембрийских, а местами прямо на кристаллических породах фундамента (в Министе). Девонские отложения

также погружаются в южном направлении, но под меньшим углом (около 10 минут). В пределах Латвийско-Эстонского вала (Псковско-Валмиерского) слои девона флексурообразно изгибаются (в районе Мынисте и Ханья-Локновского поднятия). Здесь палеозойские отложения осложнены рядом структур второго и третьего порядка: Валмиерским, Мынистеким, Ханья-Локновским и другими.

В центральной части Латвийской седловины под четвертичными отложениями выходят огрские слои франского яруса, залегающие почти горизонтально. На южном склоне Латвийской седловины (северном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы) девонские отложения обнажаются в обратной последовательности - от молодых к древним (от огрских слоев верхнего девона до наровских - среднего девона), обуславливая синклинальный изгиб слоев. Далее на юг, на северном склоне Белорусско-Мазурской антеклизы вскрывают ордовикские и кембрийские отложения, а в районе Молодечно появляются на небольшой глубине синийские образования. Слои нижнего палеозоя по линии Минск-Даугавпилс падают под углом 20-25 минут (по данным А.И.Кривцова). Слои девона в этом же направлении погружаются значительно положе (менее 10 минут).

В районе г.Даугавпилса приподнятому положению фундамента соответствует поднятие слоев осадочной толщи. Так кровля наровских слоев на северо-восток и северо-запад от этого района наклонена под углом до 10 минут (по данным Н.А.Ансберга). В центральной, наиболее погруженной части Латвийской седловины (глубина около (-)950 м (-)1050м от уровня моря) под девонскими отложениями залегают сини-

силурийские, ордовикские, кембрийские и синийские. Синийские отложения залегают на породах фундамента. Нижнепалеозойские отложения увеличиваются в мощности на северном и южном склонах седловины где срезаются серией более молодых девонских образований.

Мощность девонских отложений, наоборот, в центральной части Латвийской седловины значительно больше, чем на северном и южном склонах.

На восточном склоне Латвийской седловины, при переходе к западному склону Московской синеклизы, слои верхнего девона (огрская и даугавпилская свиты) погружаются под молодые палеозойские образования девона и карбона. Наклон слоев восточного крила не превышает 14 минут (от 0,25 до 2,5-2 м на 1 км). На западном склоне седловины отложения девона гораздо интенсивней погружаются под молодые образования. На геологической карте в юго-западном направлении в стратиграфической последовательности вскрываются слои франского и фаменского ярусов верхнего девона. Угол наклона слоев здесь достигает 25 минут.

На Белорусско-Мазурской антеклизе развиты отложения разного возраста и различной мощности. На кристаллическом основании, залегают породы оршанской свиты (в Могилево-Валдайском прогибе-гг.Минска и Смиловичи) и валдайского комплекса (в Дубковичах, Лиде, Сморгони, Красное и др.). На север отложения валдайской свиты, постепенно погружаясь, перекрываются породами балтийской свиты. На Мазурско-Оболонянском выступе на кристаллическом фундаменте лежат верхнемеловые (Морино, Велица, Койцы) и нередко кайнозой-

ские отложения (Конюхи, Бобовичи, Жуховичи и др.). В Друскининкае породы фундамента перекрыты триасовыми отложениями, а в Лососно и Глебовичах юрскими. Отложения юры и мела на Белорусско-Мазурской антеклизе залегают резко несогласно на палеозойских и имеют иной структурный план.

Балтийская синеклиза выполнена мощными отложениями палеозоя и мезозоя (> 2300 м). Палеозойские отложения повторяю очертания кристаллического фундамента (приложение 16, 17, 18). На северном склоне обнажаются аматские слои верхнего девона, которые интенсивно погружаясь на юг последовательно, сменяются различными горизонтами девона, затем перми, триаса, юры и мела. Девонские, пермские и триасовые отложения в грубых чертах отражают строение допалеозойского основания синеклизы. Погружение перовских слоев в южном направлении на севере впадины (по линии Кулдига) составляет 6 м на 1 км (около 27 минут). По линии Каунас-Лиепая отмечается падение слоев девона на запад под углом 17-19 минут (по данным А.И.Кривцова). В литературе имеется указание о более резком погружении слоев девона на юго-запад - до 5°.

Юрские и меловые отложения, залегающие резко несогласно на триасовых и палеозойских, не отвечают структурному плану палеозоя.

На фоне крупных структурных элементов осадочного покрова имеется ряд более мелких структур (второго и третьего порядков). Структуры низкого порядка изучены наиболее детально по верхним слоям осадочного покрова (девонским и частью мезозойским отложениям), доступным непосредственному наблюдению и неглубокому бурению. На север-

ном склоне Балтийской синеклизы П.П.Лиепиньш выделяет ряд широтно-вытянутых "уступов": 1. Абавский, 2. Лиепайский, 3) Целеский и 4. Маткульский, которые характеризуются флексурообразным перегибом слоев девона с углами падения до 45 минут. Эти уступы, по мнению П.П.Лиепиньша проявляются не только изменением углов падения слоев, но также сменой фаций отложений. Наличие выделенных "уступов" оспариваются некоторыми исследователями (59). Однако, анализ геофизических данных и рассмотрение геологической карты показывают, что на северном склоне синеклизы слои девона флексурообразно изгибаются в южном направлении, отвечают, по-видимому, Лиепайско-Селдуской тектонической зоне. Флексурообразный характер залегания слоев осложнен на северном склоне синеклизы локальными поднятиями: Рендеским, Вегапским, Браславским, группой Кемерских структур и другими. По характеру залегания слоев фаменского и франского ярусов в пределах Балтийской синеклизы А.И.Вала отмечает "уступ" севернее г.Таураге и флексуру в районе Купишкис "Уступы" характеризуются флексурообразным перегибом слоев с углами падения до 10^0 и амплитудой в несколько десятков метров. Наличие уступов в фундаменте значительной протяженности, которым отвечали бы указанные флексурообразные перегибы слоев, не подтвердилось новейшими геофизическими исследованиями. Последними установлены в фундаменте локальные поднятия: Лиепайское и Таурагское.

На южном склоне Балтийского щита в осадочной толще ранее выделяли "валы" и "зоны" поднятий (структуры второго порядка): Балтийский вал (Эпик), поднятие в районе

Алацкиви недалеко от Чудского озера (Черейский, 1954), зона поднятий от Алацкиви до г.Риги (М.М.Толстихина) и др. Анализ тектонического строения Прибалтийских республик, проведенный А.Н.Кудрявцевым на основании изучения фактического материала (структурных карт листа О-35 В.А.Колтукова и П.Б.Мигарц), показал, что эти валы и зоны поднятий не подтвердились.

Несколько позже Ф.А.Алексеев (1947), затем Л.С.Петров (1950) и П.П.Лиепиньш (1951) к структурам второго порядка на южном склоне Балтийского щита отнесли "уступы": Парнуский, Валмиерский, Псковско-Рижский и др., наличие которых отрицается Н.А.Кудрявцевым (1952). Однако, как показали данные бурения и геофизики, крутому Латвийско-Эстонскому уступу фундамента южного склона Балтийского щита, соответствует флексурообразный изгиб слоев осадочной толщи (прилож. 18) осложненный локальными поднятиями: Вальмиерским, Мяннистским, Ханья-Лоиновским и др. Наличие Валдонского вала, выделенного П.П.Лиепиньшем в районе г.Валдоне по поверхности фундамента и древним отложениям не подтвердилось геофизическими исследованиями 1958-60 гг.

В Прибалтике по верхним горизонтам разреза осадочной толщи, геологическими съемками и геофизическими исследованиями, картировочным и частично глубоким бурением выявлено более 100 положительных структур различного размера, большая часть которых расположена в зонах сочленения отрицательных и положительных структур высшего порядка, т.е. в тектонически наиболее мобильных участках, с которыми связываются зоны разломов в фундаменте. Природа

большинства локальных структур безусловно тектоническая. Образование их шло одновременно с развитием крупных структур в сложной геологической обстановке - с частой сменой знака тектонических движений во времени (смена поднятий опусканием) и закономерно связано с осадконакоплением. Об этом можно судить по интенсивности нарушения слоев внутри крупных стратиграфических единиц разреза, по уменьшению мощности отложений и в смене глубоководных фаций мелководными к своду поднятий. Разительным примером тектонических структур являются: Ханья-Локновское, Мынистское, Лопатовское, Плявиняское, Акнистское поднятия, Салдуская и др. наиболее детально изученные глубоким бурением. Как показали предшествующие исследования автора, формирования Ханья-Локновского и Мынистского поднятий связывается с широтными и меридиональными расколами фундамента, по которым происходило движение отдельных его блоков. Зародилось поднятие еще в допалеозойскую эру и продолжает расти в настоящее время, как показывает анализ современных тектонических движений (86). Развитие структуры в начальную фазу палеозойского седиментационного цикла (в валдайское и балтийское время) шло, по-видимому, сравнительно медленно и одновременно с осадконакоплением. Поднятия в это время неоднократно сменялись опусканиями. Изменение знака движения сказалось в уничтожении пород регрессивной фазы осадочных циклов и в появлении зоны каолинизированных глин в кровле нижней и верхней валдайской и балтийской свит, а также частичном размыве этой зоны.

Интенсивный рост структуры приурочен по времени к

салаирской фазе каледонского тектогенеза, когда на территории Русской платформы произошла существенная перестройка ее тектонического плана. В это время происходит резкое нарушение залегания слоев. Падение ижорских слоев достигает 45°, а в более глубоких горизонтах кембрия и синия достигает 50-55°. О том, что рост структуры закономерно связан с осадконакоплением указывает изменение мощности ижорских слоев от 32 м на крыльях до 14,5 м на севере и сменой мелкообломочного материала грубообломочным. Таким образом, к концу кембрийского периода Ханья-Локновское поднятие обособилось в крупную асимметричную складку, унаследовавшую в общих чертах строение кристаллического фундамента.

Это же доказывается распределением мощностей синия и кембрия (приложение 2, 3, 4). Свод структуры был осложнен двумя куполами в районе Миссо и Локно, разделенных Отто-Вырусским прогибом.

Интенсивный рост структуры продолжается в ордовике и силуре и приурочен к таконской фазе тектогенеза, когда на русской платформе произошло перераспределение областей поднятий и опусканий. Быстрый рост структуры обусловил значительное нарушение залегания слоев (появление красноцветных детритовых известняков) уменьшение мощности отложений к своду, и выпадение из разреза отдельных горизонтов. Структура приобретает резкие очертания и амплитуду. Свод структуры в это время был выведен на поверхность и подвергался длительному разрушению на протяжении нижнедевонской эпохи и эйфельского века и местами полностью был уничтожен. Так в своде Мяннистского поднятия отложения синия, кембрия, ордовика и силура отсутствуют. Пярнуские слои

среднего девона залегают непосредственно на поверхности кристаллического фундамента. В начальную фазу среднедевонского осадочного цикла (в пярнуское время) происходит накопление дельтовых и прибрежно-морских отложений, нивелирующих неровности додевонского рельефа. Распределение мощностей фиксируют Отто-Вырусский прогиб, Мяниотское и Ханья-Локновское поднятия [illegible] и Локновский структурный нос.

Изменение мощности отложений наровского, а затем тартуского времени показывает, что Ханья-Локновское поднятие продолжает расти, но в плане имеет несколько иную ориентировку. Свод его смещается на северо-запад; обособливается Печорский купол.

Структурный план Ханья-Локновского поднятия по верхнедевонским отложениям (по подошве подснетогорских слоев) унаследовал в общих чертах строение структуры по среднедевонским отложениям отличаясь увеличением размеров и появлением ряда более мелких структурных форм.

Современные формы рельефа территории Ханья-Локновского поднятия отражают так же в некоторой степени его строение. В доледниковый период тектоническое поднятие служило барьером, препятствовавшим движению ледника, наступавшего с северо-запада. В результате, на северном склоне поднятия происходила аккумуляция ледниковых образований, которые совместно с восходящими тектоническими движениями создали известную возвышенность Ханья с максимальной абс.отметкой +317 м (г.Суур-Мунамяги).

Исследования вековых движений на территории Русской

платформы показывают, что рост Ханья-Локновского и Мянистского поднятий происходит и в настоящее время. Скорость восходящих движений составляет ,3 мм в год.

История геологического развития этой уникальной структуры показывает, что она расположена в весьма подвижном участке земной коры, в котором на протяжении длительного геологического времени одновременно с накоплением осадков происходили неоднократные поднятия и опускания, при этом восходящие движения преобладали над опусканиями. Другие - менее изученные локальные поднятия, расположенные в пределах мобильных зонах крупных положительных структур претерпели, по-видимому, сходную историю геологического развития. Девонские структуры унаследовали в общих чертах строение древних структур и поднятие допалеозойского основания. Однако дислокация молодых структур обычно менее значительна и своды их обычно смещены.

Кроме раскрытых структур типа Ханья-Локновской в Прибалтике развиты закрытые, древние структуры погребенные под покровом девонских отложений. К ним относятся Салдусская, Вирбалисская, Гусевская, Дружбинская и др. расположенные в Балтийской синеклизе (приложение 23-26). Их развитие до девонской седиментации шло в основном по тому же пути. Интенсивный рост их приурочен к концу силурийского периода - началу нижнего девона. О приуроченности структур к зонам разломов фундамента доказывается наличием интрузии основной магмы (лабродорита), вскрытый скважинами на Салдуской площади (в Блидене и Стури), где развивалась одноименная локальная структура (приложения №№ 17). Ор-

мирование этой интересной структуры происходило на протяжении нижнего и среднего палеозоя, о чем можно судить по отсутствию осадков синия в своде поднятия, по уменьшению мощности отложений нижнего и среднего кембрия и ордовика к своду поднятия.

Интенсивное поднятие приурочено к концу силурийского периода, которое фиксируется резким размывом силурийских отложений. Так, мощность отложений в скв.Стури составляет 177 м, а в Блидене - 77 м (приложение 7,17).
В результате опускания синеклизы древняя структура остается погребенной под осадками девона и рост ее прекращается. В слоях девона она не отражается.

Геофизическими исследованиями предполагается наличие разрыва в осадочной толще.

Зона нарушения в осадочной толще бурением не установлена. Однако заметим, что разница в абсолютных отметках поверхности фундамента между скважинами Блидене и Стури составляет 150 м на расстоянии 4 км, что составляет 1° падения. Выше по разрезу амплитуда абсолютных отметок поверхности кембрийских и ордовикских отложений уменьшается, соответственно до 127 м и 122 м. Такое незначительное падение, типичное для платформенных структур, позволяет поставить вопрос о наличии разрыва в осадочной толще.

Рассмотрев природу и историю формирования локальных поднятий, отметим, что глядиодислокаций вызывали деформацию верхних слоев осадочного покрова. Наиболее интенсивные ледниковые нарушения приурочены, по-видимому, к тектонически ослабленным зонам, где вызвали дополнительную мелкую складчатость и нередко нарушали свод тектонических структур (Вирешского, Плявинского, Аникстского и др.).

3. Локальные структуры Прибалтики

Помимо описанных в предыдущем разделе настоящей главы крупных структурных элементов, на территории Прибалтики геолого-геофизическими работами установлено большое число локальных структур, осложняющих структуры второго и первого порядков. Локальные структуры выявлены в основном рекогносцировочными работами, и поэтому достоверность некоторых из них может быть весьма низкой. На схеме приведены свыше шести-десяти структур, из которых часть выявлена рекогносцировочными электроразведочными работами, другая - часть - рекогносцировочной сейсморазведкой, а третья - тем и другим методами. Небольшое число структур изучено детальными сейсморазведочными исследованиями. Интерес к этим структурам был проявлен либо в связи с выяснением перспектив их нефтеносности, либо для подготовки их к подземному хранению газа. Локальные структуры являются типичными платформенными структурами со сравнительно пологим залеганием слагающих их слоев. На всех детально изученных сейсморазведкой структурах выявлены крупные разрывные нарушения, осложняющие склоны. Ниже приводится краткое описание структур, местоположение которых показано на тектонической схеме (приложение № 15). Номера структур в тексте соответствуют нумерации на схеме.

Дружбинская структура (1) установлена и изучена в 1961 г. (Семенов А. и Марков Ю.И., 1962). Расположена она в 50 км к юго-востоку от г. Калининграда. Структурная

карта Дружбинской площади построена по двум опорным отражающим горизонтам: 1 - по кровле гидрохимических осадков верхней перми;

П - предположительно по поверхности докембрийского фундамента (прил. № 14).

По поверхности кристаллического фундамента эта структура представляет собой вытянутый в широтном направлении асимметричный структурный выступ с крутым сев.крылом и пологим южным. Амплитуда по северному крылу 160-200 м, по южному 30-50 м. Размер структуры, в пределах изогипсы - 1940 м - 15х5 км.

Не исключена возможность, что с севера Дружбинская структура ограничена нарушением. Дружбинская структура в западной части осложнена Белоярской вершиной. В пределах замкнутой изогипсы - 1900 м последняя имеет размеры - 2х2 км. Амплитуда ее в ю.-в. направлении составляет не менее 30-40 м. Вершина расположена в 6-7 км к с-в от пос. Дружба.

По первому опорному горизонту (поверхность пермской соли) структурная карта отображает общее моноклинальное погружение пород на ю-з, на фоне которого выделяется небольшой локальный подъем, соответствующий Белоярской вершине по фундаменту. В 1962 г. были продолжены работы МОВ к востоку от Дружбинской структуры. По отражающему горизонту П, отождествляемому условно с поверхностью фундамента, установлено общее воздымание его к северо-востоку. При этом выделен ряд дизъюнктивных нарушений субширотного простирания, проникающих и в осадочный покров, включая отложения силура. Вероятная амплитуда нарушений -

100-150 м. По работам 1961 и 1962 гг. Дружбинская структура рисуется незамкнутой - типа структурного мыса.

В районе Дружбинской структуры наблюдается пониженное (отрицательное) магнитное поле, а непосредственно к северу от него, отмечен изолированный магнитный максимум интенсивностью в 300 гамм.

Гусевская локальная структура (2) расположена северо-восточнее г.Гусева. Впервые поднятие здесь было установлено в 1957 г. электроразведочными работами по опорному горизонту высокого сопротивления, приуроченному к поверхности гидрохимических осадков перми (Гольдберг И.Н. и Родионова Н.Н., 1958). В 1958 г. рекогносцировочными работами ТЭКМПВ выявлена структура по фундаменту (Кузик Б.П. и др., 1959). В 1960 г. здесь были проведены детальные сейсмические исследования (МОВ и КМПВ), которыми подтверждена и изучена Гусевская структура (Денич М.Я. и др., 1961). В 1961 г. на этой площади были отработаны 3 профиля РНП (Чернявский В.Е., Заржевская И.К., 1962). В результате всех работ, проведенных на Гусевской площади построены 3 структурные схемы по опорным отражающим горизонтам. Самый нижний отражающий горизонт (III) приурочен к поверхности фундамента либо к границе, близко расположенной к фундаменту. Структурная схема по этому горизонту приведена на прил. 26 Остальные два опорных горизонта связаны с поверхностью маркирующего слоя в силуре и с кровлей пермских соленосных отложений.

По всем этим горизонтам Гусевская структура пред-

ставляет собой структурный нос открытый на восток и погружающийся к северу, западу и югу. По горизонтам, приуроченным к силурийским отложениям и поверхности фундамента, северо-восточнее г.Гусева выделена вершина оконтуренная изогипсами - 1200 и -1625 м. Однако амплитуда ее по восточному крылу настолько незначительна, что не находит отражения в изогипсах проведенных через 25 м. Площадь, занимаемая Гусевским структурным носом не превышает 150 кв.км. Форма его почти изометрическая; амплитуда его на северном и южном склонах около 100 м по всем опорным отражающим горизонтам. Структурные планы по 2-м нижним опорным горизонтам совпадают почти полностью. По верхнему опорному горизонту поднятие совпадает по положению с нижними, но имеет несколько более сложную конфигурацию. В своде Гусевской структуры в 1963 г. закончена бурением глубокая скважина, вскрывшая фундамент на глубине 1706 м (абсолютная отметка - 1635 м). Силурийские отложения вскрыты на глубине 914 м, мощность их 606 м. Эти данные указывают на совпадение данных сейсмических исследований и бурения в районе скв.Р-1.

Вирбалисская структура (3) расположена вблизи г.Вирбалис Литовской ССР.

Она была выявлена рекогносцировочно-площадными работами МОВ в 1960 г. (Дехнич М.Л. и др., 1961). В 1961 г. здесь были проведены детальные площадные работы МОВ и КМПВ, которыми имелось в виду завершить освещение структуры и подготовить ее для разбуривания (Машкина З.П., 1962). В этом же году по 4 профилям МОВ 1960 и 1961 гг. были про-

ведены наблюдения по методу РНП (Черняевский В.Е., Заржецкая И.К., 1962).

По результатам МОВ, с учетом работ методом РНП и КМПВ, для Вирбалисской площади построены структурные схемы по 4-м опорным отражающим горизонтам А, Б, В, Г, которые предположительно приурочены соответственно к отложениям триаса, кровле перми, подошве перми и к отложениям ордовика или кембрия.

По всем этим горизонтам устанавливается достаточно близкое совпадение структурных планов. На приложении № 24 приводится структурная схема по наиболее глубокому отражающему горизонту - Г. По этому горизонту Вирбалисская структура имеет весьма сложное строение; контуры ее имеют прихотливые очертания. На фоне общего погружения опорного отражающего горизонта - Г с северо-востока на юго-запад, с отметок -1100 до отметок -1250 м, выделяются три вершины небольшой амплитуды, названные автором работы - Кибартайским, Северо-Вирбалисским и Вирбалисским поднятиями.

По верхним горизонтам к югу от Вирбалисской вершины устанавливается еще одна вершина Южно-Вирбалисская.

Кибартайское поднятие вытянуто в меридиональном направлении и оконтуривается изогипсой - 1140 м. Северо-Вирбалисское поднятие имеет сложную форму и оконтурено изогипсой - 1100 м. Собственно Вирбалисское поднятие, выделяемое по изогипсе - 1100 м, на востоке не замкнуто. Амплитуда поднятий не превышает 40 м. Южно-Вирбалисское

поднятие по горизонтам А,Б,В предетавляет брахиантиклинальную складку северо-западного направлени. Амплитуда ее порядка 30 м, а площадь - 11 кв.км. По материалам РНЧ на Вирбалисской площади намечени разрывы в осадочной толще, которые не проявились при работах методом отраженных волн.

Краснознаменская локальная структура (4) расположена к юго-западу от г.Краснознаменск Калининградской области. Установлена в 1958 г. при проведении рекогносцировочных исследований ТЗ КМПВ (Кузик Б.П. и др., 1959). Возможная амплитуда структуры - до 50 м. Структура расположена на западном склоне слабой положительной аномалии силы тяжести и в южной части изометрической отрицательной магнитной аномалии интенсивностью в -1450 гамм.

Славская локальная структура (5) была намечена по поверхности фундамента в 1958 г. при проведении рекогносцировочных работ ТЗ КМПВ (Кузик Б.П. и др., 1959). Позднее, при обработке сейсмических материалов тематической партией 41/61 она получила более четкие очертания.

Структура представляет собой широтно ориентированное поднятие в фундаменте площадью около 12 кв.км и амплитудой до 100 м.

Она приурочена к зоне больших градиентов гравитационного поля. В магнитном поле здесь наблюдается положительная аномалия интенсивностью в 500 гамм.

Лесновская локальная структура (6) расположена в 15 км к востоку от г.Советска, на южном берегу р.Неман.

Она была выявлена при пересмотре материалов сейсмических исследований ТЭ КМПЭ тематической партией 41/61 (Кузик Б.П. и др., 1962).

Структура не оконтурена, ее амплитуда порядка 15 м, поэтому достоверность ее весьма низкая. В магнитном поле в районе возможной структуры установлен минимум интенсивностью в 300 гамм.

Стонишкяйская локальная структура (7) расположена в 12 км к северо-западу от г.Советска.

Выделена тематической партией 41/61 по материалам регионально-площедных исследований ТЭ КМПЭ и методом ТТ (Кузик Б.П. и др., 1962). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда до 100 м. Гравитационное поле в районе структуры относительно спокойное, пониженное.

Магнитное поле характеризуется повышенными значениями до 500 гамм.

Пагегяйская локальная структура (8) расположена в районе г.Пагегяй, в 8 км к северу от г.Советск.

Структура была установлена в 1951 г. при проведении маршрутных электроразведочных работ методом ВЭЗ по кровле гидрохимических осадков пермского возраста (Мишин Д.В. и др., 1952). В 1954 г. структура была более детально изучена по тому же горизонту площадными исследованиями методом ВЭЗ (Кубарев Д.С., 1955).

В 1961 г. при пересмотре рекогносцировочных исследований ТЭ КМПЭ партией 41/61 эта структура под названием Геняйская была зафиксирована и по поверхности кристалли-

ческого фундамента (Кузик Э.П. и др., 1962). По обоим горизонтам структура представляет собой структурный нос субширотного простирания открытый на восток. Амплитуда его по кровле пермских отложений до 150-200 м; по поверхности фундамента около 100 м. Структура располагается в области повышенного гравитационного поля, представляющего как бы отрог к западу от крупной положительной гравитационной аномалии и в области спокойного магнитного поля интенсивностью до 200 гамм.

Таурагская локальная структура (9) расположена к северо-востоку от г.Стонишкяй и юго-восточней г.Таураге. В 1951-52 гг. гравитационной съемкой здесь обнаружен гравитационный максимум (Чутков Г.А., 1953).

В 1954-55 гг. структурно-картировочным бурением здесь выявлена структура по кровле верхней юры и по кровле ангидритов татарского яруса верхней перми.

По кровле верхней юры структура ориентирована на северо-восток. Амплитуда северо-западного крыла 22 м, а юго-восточного - 68 м.

Верхнепермские отложения образуют структурный нос, открытый на восток. Ввиду того, что девонские отложения были вскрыты единичными скважинами, и то на небольшую мощность, структурный план их остался не ясным.

В 1956 г. на площади в 170 кв.км были проведены работы МОВ, установившие брахиантиклинальную складку по опорному отражающему горизонту на глубине 1650-1725 м, совпадающую со структурой по пермским отложениям и гра-

витационным максимумом (Якунина Н.А. и Абрамсон Р.И., 1956). Частичный пересмотр первичного материала этой партии в 1960 г. дал основание Э.П.Кузик поставить под сомнение наличие здесь структуры по отражающему горизонту (Кузик Э.П. и др., 1962).

В 1958 г. структура не была подтверждена ТЗ КМПВ. Структура по трем ТЗ намечается несколько южнее, в р-не г.Тауреге (Кузик Э.П. и др., 1959).

В 1960 г. здесь были проведены работы КМПВ. Перегиб по фундаменту не установлен; зафиксировано моноклинальное погружение его в ю-ю-з направлении (Дехнич М.Л. и др., 1961). Амплитуда структуры по пермским отложениям (по данным бурения) 20 м, свод почти куполовидный. По восточной периклинали намечается зона разлома.

По опорному отражающему горизонту в низах нижнепалеозойских отложений рисуется брахиантиклиналь размерами 9х2,5 км. Амплитуда в пределах изученного контура 75 м. Простирание широтное; свод смещен к северу по отношению к своду по перми на 1,5 км.

Участок Тургагской структуры характеризуется гравитационным максимумом в несколько миллигал и интенсивной отрицательной аномалией магнитного поля (-1250 гамм).

В настоящее время здесь проводится структурно-поисковое бурение. Результаты бурения, если скважины или отдельные из них будут доведены до фундамента, имеют важное геологическое и методическое значение. На этой площади необходимо проверить результаты МОВ, попытаться

выяснить геологическую природу гравитационного максимума и интенсивного магнитного минимума.

Шелутская локальная структура (10) расположена у г.Шелуте, к северу от устья реки Неман. Выявлена в 1951 г. электроразведочными маршрутами методом ВЭЗ по верхне-девонским отложениям (Мишин Д.В. и др., 1952). Структура отмечена по маршруту на фоне главного погружения опорного горизонта от г.Лиепая к г.Советск.

Протяженность структуры по маршруту 15 км, амплитуда 45-100 м. Структура приурочена к западной части относительно пологого гравитационного минимума и к области повышенного спокойного магнитного поля, варьирующего от 200 до 500 гамм.

Шилальская локальная структура (11) расположена к северу от поселка Шилале Литовской ССР. Установлена в 1958 г. при проведении рекогносцировочных исследований ТЗ КМПЗ и ТТ (Кузик З.П. и др., 1959). Структура не оконтурена. Возможная амплитуда от 25 до 90 м. Приурочена она к склону отрицательной гравитационной аномалии. Магнитное поле здесь пониженное, отрицательное. Южнее структуры зафиксирован небольшой по площади максимум магнитного поля до 500 гамм.

Кельмеская локальная структура (12) расположена к югу от г.Кельме Литовской ССР. Установлена в 1958 г. регионально-площадными работами ТЗ КМПЗ (Кузик З.П. и др., 1959).

Структура не оконтурена.

Возможная амплитуда от 45 до 70 м.

Структура располагается в северном строге значительной гравитационной положительной аномалии и в области отрицательного магнитного поля (до -850 гамм).

Середжюсская локальная структура (13) расположена в 30 км к северо-западу от г.Каунас. Установлена в 1961 г. по поверхности кристаллического фундамента при проведении рекогносцировочно-площадных исследований методом ТТ (Кубарев Д.С. и Шишкин В. 1962).

Структура вытянута в широтном направлении и оконтуривается изогипсой - 900 м. Амплитуда ее - свыше 100 м, размеры 20х5 км.

Структура приурочена к положительной гравитационной аномалии. В районе структуры отмечена также и положительная магнитная аномалия северо-западного простирания интенсивностью в 1000 гамм.

Каунасская локальная структура (14) расположена в 15 км к востоку от г.Каунас.

Установлена в 1961 г. по поверхности кристаллического фундамента при проведении рекогносцировочно-площадных исследований методом ТТ (Кубарев Д.С. и Шишкин В. 1962).

Структура оконтуривается изогипсой -700 м, амплитуда ее 40-50 м; вытянута она в субмеридиональном направлении. Размеры ее 30х12 км. В районе структуры отмечается меридиональное простирание изоаномал гравитационного поля и весьма высокие горизонтальные градиенты.

Магнитное поле относительно спокойное, отрицатель-

ное (до -500 гамм). К северо-востоку от структуры отмечена положительная магнитная аномалия интенсивностью до 500 гамм.

Кежмаряйская локальная структура (15) расположена в 10 км южнее г.Кежмаряй Литовской ССР.

Структура была выявлена маршрутными электроразведочными работами методом ВЭЗ в 1951 г. (Мишин Д.В. и др., 1952).

В 1961 некоторое повышение поверхности фундамента в районе структуры было отмечено и региональными площадными работами методом ТТ (Кубарев Д.С. и Шишкин В. 1962).

В 1962 г. структура была оконтурена маршрутными ТЗ КМПВ и профилями КМПВ при проведении рекогносцировочно-площадных исследований на площади в 7000 кв.км (Гуревич О.К. и Дежнич А.В., 1963).

По последним данным структура оконтуривается изогипсой - 650 м. Амплитуда ее 60 м; простирание меридиональное; размеры 9х4 км.

Структура приурочена к юго-восточной части интенсивной положительной гравитационной аномалии. Магнитное поле в районе поднятия спокойное, отрицательное.

Девинская локальная структура (16) расположена к востоку от г.Кежмаряй и к западу от г.Девине Литовской ССР. Структура выявлена рекогносцировочно-площадными работами ТЗ КМПВ и профилем КМПВ в 1962 г. (Гуревич О.К. и Дежнич А.В., 1963).

Структура представляет собой структурный нос широтного простирания, открытый на востоке. Абсолютные отметки поверхности фундамента достигают -600 - -560 м. Амплитуда до 50 м. Структура приурочена к области пониженного гравитационного поля. Магнитное поле в западной части структуры спокойное, слабо интенсивное, а в восточной ее части отмечаются положительные аномалии интенсивностью в 800 гамм.

Вильнюсская структура (17) расположена примерно в 24 км к северу от Вильнюса. Выявлена она в 1962 г. ТЗ КМПВ и подтверждается профилем КМПВ (Гуревич О.К. и Дехнич А.В., 1963). Структура амплитудой порядка 35 м характеризуется субширотным простиранием. С востока она осталась не оконтуренной. Структура приурочена к западной части интенсивной положительной аномалии силы тяжести. Структура расположена к западу от магнитной аномалии в 1800 гамм.

Ионавская локальная структура (18) расположена в районе г.Ионава к с-в от г.Каунас, на р.Вилия. Выявлена в виде перегиба опорного электрического горизонта (поверхность кристаллического фундамента) в 1951 г. при маршрутных работах (Мишин Д.В. и др., 1952). Протяженность приподнятой зоны около 16 км, амплитуда до 150 м. Структура располагается в области больших градиентов пониженного гравитационного поля. Магнитное поле в районе структуры спокойное, отрицательное интенсивностью - 500 гамм.

Укмергская локальная структура (19) расположена в 20 км к юго-западу от г.Укмерге.

Выявлена маршрутными электроразведочными работами методом ВЭЗ в 1951 г. по поверхности кристаллического фундамента (Мишин Д.В. и др., 1952). Структура не оконтурена. Общая протяженность этой приподнятой зоны 13 км. Возможная амплитуда до 200 м. Структура приурочена к западной части положительной гравитационной аномалии, имеющей здесь очень большие горизонтальные градиенты. В районе структуры и к северу от нее отмечен максимум магнитного поля интенсивностью до 1000 гамм.

Северо-Укмергская структура (20) расположена в 10 км к северо-востоку от г.Укмерге. Выделена при пересмотре сейсмических исследований ТЗ КМПВ партией 41/61 (Кузик Э.П. и др., 1962).

Структура не оконтурена. Возможная амплитуда около 60 м. Она приурочена к области значительных горизонтальных градиентов пониженного гравитационного поля и к южной части магнитного максимума интенсивностью до 1500 гамм.

Локальная структура (21) расположена в 50 км к северо-западу от г.Укмерге (вблизи ТЗ № 345). Выделена при пересмотре результатов сейсмических работ тематической партией 41/61 (Кузик Э.П. и др., 1962). Структура не оконтурена. Возможная амплитуда до 100 м. Гравитационное поле в районе структуры относительно спокойное; магнитное поле также спокойное, интенсивность его 100-300 гамм.

Байсогалаская локальная структура (22) расположена в 70 км к северу от г.Каунас.

Установлена в 1961 г. по поверхности фундамента при проведении рекогносцировочно-площадных исследований методом ТТ (Кубарев Д.С. и Шишкин В. 19 2). Структура вытянута в северо-восточном направлении и оконтурена изогипсой - 1000 м. Амплитуда до 100 м; размеры в наиболее приподнятой части 20х10 км. Гравитационное поле в районе структуры относительно спокойное, положительное. Магнитное поле также спокойное, отрицательное (-500 гамм).

Дубисская локальная структура (23) расположена в 25 км к югу от г.Шауляй. Выделена при пересмотре сейсмических материалов ТЭ КМПЭ партией 41/61 (Кузик Э.П. и др., 1962).

Структура не оконтурена. Возможная амплитуда 30-70 м. В районе структуры отмечено пониженное спокойное гравитационное поле. В южной части структуры зафиксирована положительная магнитная аномалия северо-восточного простирания интенсивностью в 1000 гамм, которая в северной части структуры создает очень высокие горизонтальные градиенты поля.

Клайпедская локальная структура (24) расположена в р-не г.Клайпеда, на берегу Балтийского моря Литовской ССР. Выделена в 1951 г. маршрутными работами методом ВЭЗ (Мишин Д.В. и др., 1952) и в 1958 г. при рекогносцировочных исследованиях ТЭ КМПЭ (Кузик Э.П. и др., 1959).

В 1959 г. структура была подтверждена также ТЗ КМПВ (Мурашов Н.В. и Казакова П.В., 1960).

В 1960 г. на Клайпедской структуре был отработан меридиональный профиль КМПВ и 3 профиля МОВ. В результате было установлено погружение поверхности кристаллического фундамента к северу и югу от структуры. Характер поведения осадочной толщи остался невыясненным (Пономарева Т.Ф. и Баженов, 1961). По данным ТЗ КМПВ, обработанным тематической партией 41/61, Клайпедская структура имеет амплитуду до 70 м и возможно северо-восточное простирание. Поднятие не оконтурено.

Проведенные здесь в 1961 г. (Дунаев В.Ф. и др., 1962) площадные работы МОВ не подтвердили наличия здесь четко выраженной структуры, хотя намечаются отдельные участки с повышенным (до 30 м) залеганием фундамента на фоне общего спокойного его залегания. В связи с этим вопрос о реальности структуры остался не выясненным. К его решению придется вернуться после получения результатов бурения Гаргждайской параметрической скважины.

Тельшайская локальная структура (25) расположена непосредственно к югу от г.Тельшай Литовской ССР. Установлена в 1958 г. при проведении регионально-площадных исследований ТЗ КМПВ и методом ТТ (Кузик Б.П. и др. 1959). Структура не оконтурена. Возможная ее амплитуда свыше 50 м. Приурочена она к северо-западному склону отрицательной гравитационной аномалии. К юго-востоку от структуры отмечена небольшая положительная аномалия

магнитного поля интенсивностью в 200 гамм.

Шауляйская структура (26) расположена к западу от г.Шауляй Литовской ССР.

Установлено в 1958 г. при проведении регионально-площадных исследований ТЗ КМПВ и методом ТТ (Кузик Э.П. и др., 1959). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 50-70 м. Абсолютная отметка кристаллического фундамента в районе структуры -1320 - -1390 м. В 1951 г. здесь методом ВЭЗ установлено приподнятое залегание слоев верхнего девона.

Структура приурочена к южному крылу вытянутой в северо-восточном направлении интенсивной гравитационной аномалии с очень большими горизонтальными градиентами.

Магнитное поле в районе структуры образует малоинтенсивный максимум, протягивающийся в северо-восточном направлении.

Круолайская локальная структура (27) расположена в районе г.Круолай и к северо-западу от г.Шауляй.

Установлена при проведении регионально-площадных исследований методом ТТ (Кузик Э.П. и др., 1959). Структура подтвердилась также и по материалам ТЗ КМПВ, при их пересмотре партией № 41/61 в 1961 г. Высотные отметки поверхности фундамента в районе структуры -1225 - -1250 м.

Структура приурочена к восточному крылу интенсивной положительной гравитационной аномалии вытянутой в северо-восточном направлении и, имеющей в районе структу-

ри очень большие горизонтальные градиенты.

Бауская локальная структура (28) расположена западнее г.Бауска в бассейне р.Лиелупе.

В 1946 г. Л.С.Петровым геологической съемкой выявлены и описаны Восточно-Бауское и Западно-Бауское поднятия.

В 1947 г. Е.М.Платоновой (ВНИГРИ) в районе г.Бауска проводилась геолого-структурная съемка, масштаба 1:100000, в результате которой выявлена структура с амплитудой 10 м по девонским отложениям. В 1951-52 г. это поднятие изучалось электроразведкой методом ВЭЗ, а в 1954 г. электроразведкой методом ТТ.

В 1957-58 гг. здесь были проведены детальные сейсмические исследования МОВ и КМПВ с целью подготовки структуры под газохранилище (Муратов Н.В. и Данилова Е.П., 1959).

В результате электроразведочных работ структура была изучена по поверхности фундамента. Зона приподнятого залегания кристаллического фундамента оконтурена изогипсами -1000 и -1100 м. Вытянута она в северо-западном направлении, размеры 13x12 - 6 км, амплитуда от 100 до 200 м. Свод структуры по девонским отложениям смещен на северо-запад на 5-8 км относительно свода структуры по фундаменту.

В результате сейсмических исследований МОВ построена структурная схема по опорному отражающему горизонту, приуроченному предположительно к кровле ордовика. По этому горизонту структура имеет форму пологого структурного

носа, погружающегося в западном направлении от отметок -700 м до -900 м.

В юго-западной части структуры кровля ордовика испытывает резкое погружение на юг, что может быть связано с наличием здесь тектонического нарушения широтного простирания.

Если по данным электроразведки свод структуры по поверхности фундамента находится в 2-х км к юго-западу от г.Бауска, то по опорному сейсмическому горизонту наиболее высокое положение кровли ордовика отмечено в 18 км к востоку от г.Бауска. В районе Бауской структуры отмечено относительно спокойное гравитационное поле резко повышающееся к западу и востоку от структуры.

В районе структуры отмечены также большие градиенты магнитного поля, интенсивность которого понижается с севера на юг от 2000 гамм до -1000 гамм.

В 1954 г. в 0,5 км южнее г.Бауска, на северо-восточном крыле структуры по поверхности фундамента, выявленной электроразведкой, была пробурена структурно-поисковая скважина, вскрывшая кристаллический фундамент на глубине 1092 м (абсолютная отметка -1078 м) и кровлю ордовика - на глубине 888 м.

Ликертинская структура (29) расположена в р-не г.Ликерты Латвийской ССР, на границе с Литовской ССР. Структура установлена в 1958 г. при проведении региональных площадных работ методом ТТ (Кузик Э.П. и др., 1959). Структура была подтверждена и материалами ТЗ КМПВ после

их пересмотра партией 41/61 (Кузик Б.П. и др., 1962). Структура не оконтурена. По данным метода ТТ его возможная амплитуда до 100 м. Приурочена к северо-западному крылу интенсивной гравитационной положительной аномалии, имеющей здесь сравнительно большие горизонтальные градиенты. Магнитное поле в районе структуры отрицательное, (-400 гамм) относительно спокойное.

Мажейкяйская локальная структура (30) расположена в районе и севернее г.Мажейкяй Литовская ССР.

Установлена в 1958 г. при проведении региональных площадных работ ТЗ КМПЗ и методом ТТ (Кузик Б.П. и др., 1959). Структура не оконтурена. Возможная амплитуда ее 50 м.

Структура приурочена к области больших горизонтальных градиентов гравитационного поля, резко понижающегося с севера на юг.

Заерская локальная структура (31) расположена к югу от г.Салдус Латвийской ССР на границе с Литовской ССР. Выделена как самостоятельная структура при пересмотре материалов ТЗ КМПЗ партией 41/61 (Кузик Б.П. и др., 1962). Структура не оконтурена. Возможная амплитуда 50 м.

Приурочена она к восточной части интенсивной положительной аномалии силы тяжести, вытянутой в широтном направлении. Магнитное поле спокойное, отрицательное.

Илакайская локальная структура (32) расположена у северо-западной границы Литовской ССР.

Выделена при пересмотре материалов ТЗ КМПВ тематической партией 41/61. Структура не оконтурена. Возможная амплитуда 50 м. Гравитационное поле в районе структуры имеет высокие горизонтальные градиенты в направлении с севера на юг.

Приекульская локальная структура (33) расположена к югу от г.Приекуле. Выделена тематической партией 41/61 по материалам ТЗ КМПВ. Возможная амплитуда структуры до 70 м. Она приурочена к южному крылу интенсивной положительной гравитационной аномалии, вытянутой в широтном направлении и имеющей в районе структуры значительные горизонтальные градиенты. Магнитное поле спокойное, нормальное.

Лиепайская локальная структура (34) расположена к северу от г.Лиепая на берегу Балтийского моря.

Структура установлена при проведении региональных площадных работ ТЗ КМПВ и методом ТТ в 1959 г. (Кузик Э.П. и др., 1959). В 1962 г. структура была подтверждена профилем КМПВ (Пономарева Т.Т. и Валенов Р.А., 1963). Амплитуда структуры, по данным этого профиля и ТЗ КМПВ, 100 метров. Структура располагается на северо-западном крыле интенсивной положительной гравитационной аномалии. К ней приурочена локальная аномалия, отмечаемая раздувом изоаномал. В южной части структуры отмечена также интенсивная (до 900 гамм) положительная аномалия магнитного поля.

Салдусская структура (35) расположена в районе г.Салдус Латвийской ССР. Впервые локальная структура по поверхности кристаллического фундамента на Салдусской площади была установлена в 1958 г. при проведении региональных площадных исследований ТЗ КМПВ и методом ТТ (Кузик В.П. и др., 1959).

В 1959 г. эта структура, которой было присвоено наименование Салдусская, была вновь подтверждена ТЗ КМПВ и в этом же году изучена несколькими профилями МОВ. В результате этих работ была построена схема Салдусской структуры по опорному отражающему горизонту, приуроченному к кровле ордовикских отложений (Зенина Е.С. и Бакенова Р.А., 1960).

В 1960 г. на Салдусской площади были вновь поставлены детальные сейсмические работы МОВ и КМПВ.

В результате этих работ было уточнено строение ранее выявленной структуры, которая была переименована в Зауринскую, а также намечена новая структура по кровле ордовика к северо-востоку от Зауринской - Северо-Блиденская структура и к югу - Блиденской структуры (Пономарева Т.Ф. и Бакенов Р.А., 1961).

В 1961 г. Блиденская структура была детально изучена сейсмическими работами МОВ. В этом же году были намечены еще 3 локальные структуры в западной части Салдусской площади (Пономарева Т.Ф. и др., 1962).

По данным всех проведенных работ структурное строение Салдусской площади по опорному отражающему горизонту, приуроченному к кровле ордовикских отложений представля-

ется следующим образом (прилож. № 23б). Вся Салдусская площадь линией тектонического нарушения делится на 2 блока: северный приподнятый и южный опущенный.

Методом отраженных волн дизъюнктивное нарушение, которое, по-видимому, является сбросом прослежено на расстоянии 50 км. Простирание его на западе почти широтное, на востоке-северо-восточное, амплитуда от 60 до 280 м.

По данным МОВ кровля ордовика в пределах северного блока испытывает общее погружение с юга на север от -750 - -800 м до -900 - -1000 м, а в пределах южного блока наблюдается общая тенденция к погружению опорного горизонта на запад от -825 до -1150 м. К линии тектонического нарушения тяготеют наиболее значительные локальные структуры, выявленные на Салдусской площади.

В восточной части северного блока расположена Северо-Блиденская локальная структура. Эта структура перемычом в центральной части разделена на два купола, из которых юго-западный ранее был известен как Заурисская структура.

Юго-восточное крыло Северо-Блиденской структуры срезано сбросом. Оба купола оконтуриваются изогипсами -800 м; амплитуда северо-восточного купола -25 м, юго-западного - 50 м. Угол падения северо-западного крыла структуры составляет, в среднем 30°, размер поднятия 1,2х2 км.

В 5 км к юго-западу от Северо-Блиденской структуры изогипсой -800 м оконтурена еще одна структура с амплитудой порядка 25 м, которая в последующее время получила

название Салдусская (она расположена в 5 км к юго-востоку от г.Салдус). Структура вытянута в широтном направлении и имеет размеры 5x1,5 км. Северо-Блиденская и Салдусская структуры с северо-запада ограничены одной изогипсой -325 м, поэтому их можно рассматривать как единую антиклинальную структуру.

В 10 км к западу от Салдусской структуры в пределах северного блока намечена еще одна структура, которая полностью не оконтурена. Ее возможная амплитуда 25 м.

В пределах восточной части южного опущенного блока располагается Блиденская структура вытянутая почти в меридиональном направлении с небольшим отклонением к северо-востоку. Северная периклиналь структуры срезана сбросом, восточное крыло крутое (угол падения до 20^0), западное пологое. Амплитуда поднятия до 175 м. Протяженность структуры в меридиональном направлении 7 км, а размер ее в широтном направлении, в связи с общим погружением опорного горизонта на запад и в связи с недоизученностью юго-восточной периклинальной части, однозначно не определяется.

В юго-западной части опущенного блока намечена еще одна обширная структура с амплитудой порядка 25 м. Структура полностью не оконтурена. В 1961 г. на площади Северо-Блиденской структуры были проведены высокоточные детальные гравиметрические работы (Файтельсон А.Ш., 1962).

В результате этих работ было установлено, что Северо-Блиденская структура отражается в гравитационном поле

локальной аномалией интенсивностью до 1 мгл. Этими работами был также отмечен сброс, ограничивающий Северо-Элиденскую структуру с юга. Магнитное поле в пределах Салдусской площадки нормальное, спокойное.

Елгавская локальная структура (36) расположена в 1,5 км к востоку от г.Елгава. Структура выделена тематической партией 41/61 при пересмотре материалов ТЭ КМПВ. Она не оконтурена; ее возможная амплитуда до 40 м.

Структура приурочена к зоне больших градиентов гравитационного поля, на северо-восточном крыле интенсивной положительной аномалии силы тяжести.

Магнитное поле в районе Елгавской структуры характеризуется переходом от положительных значений на юго-востоке к отрицательным на северо-западе. Характер поля относительно спокойный.

Кулдигская локальная структура (37) расположена в 15 км к юго-западу от г.Кулдига.

Выявлена маршрутными электроразведочными работами методом ВЭЗ в 1951 г. по поверхности кристаллического фундамента. В 1959 г. структура была подтверждена рекогносцировочно-площадными работами ТЭ КМПВ (Зенина Е.С. и Баженов Р.А., 1960). В этом же году здесь был отработан один профиль МОВ, установивший наличие поднятия и по осадочным горизонтам (Зенина Е.С. и Баженов Р.А., 1960).

В 1961 г. восточная часть структуры была оконтурена детальными работами МОВ по отложениям ордовика и девона

(Пономарева Т.Ф. и др., 1962).

В 1962 г. на структуре были вновь проведены детальные сейсмические исследования МОВ и КМПВ, в результате которых она была оконтурена по опорному отражающему горизонту в ордовике (Пономарева Т.Ф. и Баженов Р.А., 1963).

По этому горизонту Кулдинская структура представляет собой брахиантиклинальную складку, имеющую в западной и центральной части северо-восточное простирание, а в восточной части - широтное (прилож. №). Амплитуда структуры 75 м, свод оконтурен изогипсой -850 м. Южное крыло крутое (угол падения до 12°), северное - относительно пологое (угол падения 1°). Общие размеры структуры 24х5 км.

По отражающему горизонту в среднем девоне (наровская свита) амплитуда Кулдинской структуры уменьшается до 25 м. Свод структуры по девону оконтуривается изогипсой -400 м.

По поверхности фундамента Кулдинская структура представляет собой структурный нос широтного простирания открытый на западе. Амплитуда его 100 м, наименьшая абсолютная отметка -800 м.

Свод структуры в осадочных отложениях смещен на восток относительно наиболее приподнятой области кристаллического фундамента.

В районе Кулдинской структуры отмечается некоторое повышение гравитационного поля, а также положительная магнитная аномалия интенсивностью 500 гамм.

Звваинская локальная структура (38) расположена в 30 км к северо-западу от г.Салдус.

Структура выделена тематической партией 41/61 при пересмотре материалов ТЗ КМПВ (Кузик Э.П. и др., 1962). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 45 м.

В районе структуры отмечен локальный максимум силы тяжести. Магнитное поле спокойное, близкое к нормальному.

Пилтенская структура (39) расположена в 15 км к северо-западу от г.Кулдига.

Структура выделена тематической партией 41/61 при пересмотре материалов ТЗ КМПВ (Кузик Э.П. и др., 1962). В 1962 г. на участке между гг.Приекуле-Кулдига были проведены маршрутные работы КМПВ, подтвердившие наличие Пилтенской структуры по поверхности кристаллического фундамента (Пономарева Т.Ф. и Баженов Р.А., 1963). Структура не оконтурена. По данным профиля КМПВ его амплитуда 100 м, южное крыло осложнено сбросом амплитудой 80 м. Структура приурочена к области относительно небольших градиентов гравитационного поля. Магнитное поле спокойное, близкое к нормальному.

Вентспилсская локальная структура (40) расположена в 25 км к югу от г.Вентспилс на р.Венте.

Выявлена маршрутными электроразведочными работами методом ВЭЗ в 1951 г. по поверхности кристаллического фундамента, как часть выступа между гг.Вентспилс и Кулдига (Мишин Д.В. и др., 1952).

В 1952 г. электроразведочными работами изучена восточная часть выступа. С запада выступ не был оконтурен. Выступ имеет длину больше 30 км, а ширина его 7-10 км. Амплитуда в восточной части -70 - -80 м, а к востоку увеличивается до 400 м.

В области структуры зафиксировано пониженное по сравнению с соседними участками спокойное гравитационное поле и спокойное нормальное магнитное поле.

Сабильская локальная структура (41) расположена в 1 км к югу от г.Сабиле Латвийской ССР.

Установлена структура в 1958 г. при проведении регионально-площадных исследований ТЗ КМПВ и методом ТТ (Кужик З.П. и др., 1959). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 20 м.

Структура приурочена к области повышенных градиентов гравитационного поля и нормального магнитного поля.

Ирлавская локальная структура (42) расположена в 30 км к северо-востоку г.Салдус.

Установлена в 1959 г. при проведении регионально-площадных работ ТЗ КМПВ (Зенина Е.С. и Баженов Р.А., 1960). Дополнительно структура изучалась в 1960 г. тоже ТЗ КМПВ (Пономарева Т.Ф. и Баженов Р.А., 1961). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 70 м.

Структура приурочена к западному крылу интенсивной положительной гравитационной аномалии, имеющей в районе поднятия сравнительно небольшие горизонтальные градиенты. Магнитное поле характеризуется значениями, близкими к нормальным.

Кандавская локальная структура (43) расположена в районе г.Кандава Латвийской ССР.

Выделена тематической партией 41/61 при пересмотре материалов ТЗ КМПВ (Кузик Э.П. и др., 1962). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда - 20 м.

Структура приурочена к области сравнительно больших градиентов гравитационного поля, понижающегося с юга на север. Магнитное поле спокойное, близкое к нормальному.

Северо-Кандавская локальная структура (44) расположена к северу от г.Кандава Латвийской ССР, в южной части Курземского п-ва. Структура установлена в 1958 г. при проведении регионально-площадных исследований методом ГТ и ТЗ КМПВ (Кузик Э.П. и др., 1959). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 20 м.

Гравитационное поле в районе структуры спокойное, положительное. Магнитное поле также спокойное, близкое к нормальному.

Слампенская локальная структура (45) расположена в районе г.Слампе, Латвийской ССР к югу от Кемери.

Структура установлена в 1958 г. по поверхности фундамента регионально-площадными работами методом ТТ (Кузик Э.П. и др., 1959). В 1960 г. она была подтверждена работами ТЗ КМПВ (Пономарева Т.Ф. и Баженов Р.А., 1961). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда не более 50 м.

В 1962 г. На Слампенской площади были проведены площадные работы МОВ с целью поисков в палеозойских отло-

жениях структуры для организации газохранилища (Уголев Л.Я. и др., 1963). В результате работ были построены структурная карта по опорному отражающему горизонту, предположительно в ордовике, и структурная схема по условному горизонту, относимому к фундаменту.

К северо-восточной части структуры приурочена группа кемерских структур, закартированных по отложениям верхнего девона. Структура расположена в области сочленения двух интенсивных положительных гравитационных аномалий и на границе двух положительных магнитных аномалий. Непосредственно в области структуры магнитное поле спокойное, нормальное.

Огресская локальная структура (46) расположена в районе г.Огре, к юго-востоку от Риги, на р.Зап.Двина Латвийской ССР. Структура установлена в 1959 г. региональными площадными работами ТЭ КМПВ (Лукашева А.В. и др.). В 1960 г. она была отмечена и методом ТТ (Кубарев Д.С.).

В 1961 г. в районе предполагаемой структуры были обработаны профиля КМПВ (35 пог.км) (Лукашева А.В. и Завозина Л.В., 1962 г.). Однако проведенными работами структура не была оконтурена.

По данным ТЭ КМПВ и КМПВ здесь наметилось лишь общее погружение фундамента с востока на запад с отметок -950 м до -1050 м. (прил. № 21). Таким образом, выполненными до сих пор работами т.н. Огресская структура не получила достаточно четких контуров.

Таурканская локальная структура (47) расположена

к северо-востоку от г.Тауркалн, на Зап.Двине Латвийской ССР.

Структура установлена в 1959 г. региональными работами ТЭ КМПВ (Лукашева А.В. и др., 1960). В 1960 г. она была подтверждена также ТЭ КМПВ (Лукашева А.В. и Уголев Л.Я., 1961). Структура не оконтурена. Возможная амплитуда 100-150 м.

Структура приурочена к северной части крупной отрицательной гравитационной аномалии, к зоне повышенных градиентов. В районе структуры намечается местная аномалия, выраженная раздувом изоаномал. Магнитное поле отрицательное спокойное интенсивностью до -400 гамм.

Скриверская структура (48) расположена в 60 км к юго-востоку от г.Риги.

Установлена в 1960 г. рекогносцировочно-площадными работами ТЭ КМПВ (Лукашева А.В. и Уголев Л.В., 1961). В этом же году структура была отмечена и методом ТТ (Кубарев Д.С., 1961). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 150-170 м.

В районе структуры отмечено относительно спокойное пониженное гравитационное поле. В магнитном поле здесь наблюдается область перехода от положительных значений в северной части структуры к отрицательным значениям в южной части (от 1000 гамм до -200 гамм).

Плявиньская локальная структура (49) расположена в районе г.Плявиняс Латвийской ССР на р.Даугава. Выявлена в 1947 г. электроразведочными работами по поверхности при-

таллического фундамента, и в тоже время картировочным бурением по горизонту a_4 верхнего девона. По поверхности кристаллического фундамента структура вытянута в меридиональном направлении. С юга она не оконтурена. Западный склон пологий, восточный - крутой. Амплитуда ее до 180 м, максимальные отметки в своде - 825 м.

По данным ТЗ КМПЗ (Кузик Э.П. и др., 1962) наиболее высокое залегание поверхности фундамента (до -830 м) отмечено к северу от г.Плявиняс и к северу от пробуренной здесь глубокой скважины.

По верхнедевонским отложениям структура смещена к северной части выступа кристаллического фундамента.

Скважина Плявиняс, пробуренная в северной части структуры вскрыла фундамент на глубине 1024 м (абс.отм. -950м). Средний девон вскрыт на глубине 33 м. Плявиняская структура расположена в области больших горизонтальных градиентов гравитационного поля. Магнитное поле спокойное повышенное. К юго-востоку от структуры отмечена аномалия интенсивностью до 700 гамм.

Бейвасская структура (50) расположена в 35 км к северу от г.Плявиняс. Выделена при пересмотре материалов ТЗ КМПЗ тематической партией 41/61 (Кузик Э.П. и др., 1962). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда от 30 до 100 м.

Структура приурочена к интенсивной положительной гравитационной аномалии. Магнитное поле здесь спокойное, нормальное.

Кейпенская структура (51) расположена в 40 км северо-западу от г.Плявиняс.

Установлена в 1960 г. регионально-площадными работами ТЗ КМПВ (Лукашева А.В. и Уголев Л.Я.). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 20-30 м. Структура расположена в области спокойного пониженного гравитационного поля и между двумя интенсивными положительными магнитными аномалиями, достигающими 1200 гамм.

Слипская локальная структура (52) расположена в 50 км к северо-западу от г.Плявиняс.

Установлена в 1960 г. рекогносцировочно-площадными исследованиями ТЗ КМПВ (Лукашева А.В. и Уголев Л.Я., 1961). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда от 60 до 100 м.

Структура приурочена к области относительно спокойного пониженного гравитационного поля. Магнитное поле здесь нормальное, спокойное.

Малпилская локальная структура (53) расположена к северу от г.Малпилс к югу от г.Сигулда Латвийской ССР. Структура установлена в 1959 г. регионально-площадными работами методом ТТ (Лукашева А.В. и др., 1960 г.). В 1960 г. она была подтверждена работами ТЗ КМПВ (Лукашева А.В. и Уголев Л.Я., 1961). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 50 м. Максимальное поднятие приурочено к области больших горизонтальных градиентов гравитационного поля и к центральной части обширной положительной магнитной аномалии, интенсивностью, в районе

структуры, до 1000 гамм.

Инчукалинская локальная структура (54) расположена к северу от г. Инчукали на р.Гауя.

Структура была выявлена в 1960 г. рекогносцировочно-площадными работами ТЗ КМПВ (Лукашева А.В. и Уполев Л.Я., 1961), а также отмечено и методом ТТ (Кубарев Д.С., 1961). В этом же году на структуре были проведены детальные работы МОВ, в результате которых был установлен подъем к северу опорного отражающего горизонта, приуроченного к кровле ордовика.

В 1961 г. детальные работы были продолжены к северу от изученной территории. Исследования проводились МОВ, КМПВ и РНП. Однако в виду сложных сейсмо-геологических условий и недостаточного количества обработанных профилей полностью подготовить структуру под поисковое бурение не удалось.(Чернявский В.Е. и Заржецкая И.К., 1962) (Лукашева А.В. и Завозина Л.В., 1962).

По данным всех проведенных сейсмических исследований построена структурная схема Инчукалской структуры по поверхности фундамента (прилож. № 19). На этой схеме Инчукалинская структура представляет собой брахиантиклинальную складку северо-восточного простирания с двумя сводами, оконтуренными изогипсами -775 м. Амплитуда структуры от 25 до 75 м, размеры 12,5х2,5 км.

Северо-западное крыло структуры нарушено сбросом, имеющим, как и структура, северо-восточное простирание. Амплитуда сброса достигает 75-125 м. Опущенным является

северное крыло.

Работами МОВ установлены опорные горизонты в осадочной толще на глубинах порядка 550 и 670 м.

Первый из них, вероятно, приурочен к кровле ордовика. Поведение опорных отражающих горизонтов, приуроченных к нижнепалеозойским осадочным отложениям, в основном согласуется с рельефом поверхности кристаллического фундамента.

В настоящее время на Инчукалнской площади пробурено 14 глубоких скважин до допалеозойского фундамента, подтвердившие наличие сброса в фундаменте, в отложениях нижнего палеозоя и низов силура. В поднятой части структуры фундамент располагается на отметках -700 , а в опущенной части на отметках - 970 метров. По всем горизонтам структура подтверждается. Инчукалнская структура приурочена к южному крылу отрицательной гравитационной аномалии, к зоне очень больших горизонтальных градиентов.

В магнитном поле здесь наблюдается небольшая по размерам несколько вытянутая в северо-западном направлении положительная аномалия интенсивностью в 5000 гамм.

Арнинская локальная структура (55) расположена в 50 км к северу (СВ ?) от г.Риги. Установлена в 1960 г. рекогносцировочно-площадными работами ТЭ КМПЭ (Лукашева А.В. и Уголев Л.Я., 1961 г.). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 80-100 м. Приурочена она к области больших горизонтальных градиентов гравитационного поля и относительно больших горизонтальных градиентов магнитного поля,

направленных с запада на восток.

Гатартская локальная структура (56) расположена в районе г.Гатарта к югу от Псковско-Валмиерского вала Латвийской ССР. Установлена в 1959 г. рекогносцировочно-площадными работами методом ТТ (Лукашева А.В. и др. 1960).

В 1960 г. в районе структуры повышенное залегание поверхности фундамента было подтверждено работами ТЗ КМПВ, но наиболее высокое положение фундамента было установлено несколько западнее (Лукашева А.В. и Уголев Л.Я., 1961).

Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда свыше 100 м. Она расположена в области очень больших горизонтальных градиентов гравитационного поля, уменьшающегося к северо-западу и южнее магнитного максимума. Интенсивность поля в р-не структуры от -200 до 600 гамм

Раиковская структура (57) расположена в 30 км к северо-западу от г.Гулбене. Выделена тематической партией 41/61 после пересмотра материалов электроразведочных исследований методом ТТ, выполненных в 1960 г. (Кубарев Д.С., 1961) и (Кувик Э.П. и др., 1962).

Структура оконтурена изогипсой -800 м, ее амплитуда около 50 м, простирание северо-западное, примерные размеры 10х20 км.

Структура приурочена к области относительно небольших градиентов гравитационного поля и к северной части положительной магнитной аномалии интенсивностью до 500 гамм.

Валмиерская локальная структура (58) расположена непосредственно к северу от г.Валмиера.

Выделена тематической партией 41/61 по материалам сейсмических исследований ТЗ КМПВ и электроразведочным методом ТТ, проведенных в 1960 г. (Кубарев Д.С., 1961) и Кузик В.П. и др., 1962).

Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 80-100 м. Структура приурочена к области очень больших горизонтальных градиентов гравитационного поля. Простирание изоаномал меридиональное. Магнитное поле относительно спокойное, близкое к нормальному. К северу от структуры отмечена интенсивная положительная ~~положительная~~ магнитная аномалия.

Озолийская структура (59) расположена к юго-востоку от г.Озолы.

Структура установлена региональными площадными работами ТЗ КМПВ и методом ТТ в 1959 г. (Лукашева А.В. и др., 1960). В 1960 г. она подтверждена работами ТЗ КМПВ (Лукашева А.В. и Уголев Л.Я., 1961). Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда от 30 до 50 м.

Структура приурочена к границе 3-х интенсивных положительных гравитационных аномалий и изометричной магнитной аномалии интенсивностью 1200 гамм.

Мазсалацкая структура (60) расположена в р-не г.Мазсалаца Латвийской ССР. Установлена в 1959 г. региональными площадными работами ТЗ КМПВ (Лукашева А.В. и др.,

1960) и подтверждена в 1960 г. методом ТТ (Кубарев Д.С., 1961). Структура не оконтурена.

Ее возможная амплитуда 40 м. Структура приурочена к области спокойного гравитационного поля и к западной части положительной магнитной аномалии. Интенсивность магнитного поля в районе структуры изменяется от 400 до 800 гамм.

Миссовская локальная структура (61) выделена партией 41/61 по материалам регионально-площадных исследований методом ТТ (Кузик Б.П. и др., 1962).

Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 60 м. Она приурочена к значительной интенсивности гравитационной аномалии и к положительной магнитной аномалии интенсивностью до 500 гамм.

Куксинская локальная структура (62) выделена партией 41/61 по материалам рекогносцировочно-площадных работ методом ТТ (Кузик Б.П. и др., 1962).

Структура не оконтурена. Ее возможная амплитуда 80м.

Структура расположена в области относительно небольших горизонтальных градиентов гравитационного поля, понижающегося к северу и южнее максимума магнитной аномалии, в зоне значительных градиентов магнитного поля.

Глава IV Основные черты геологического развития и палеогеографии Прибалтики в палеозое

Палеогеография и история геологического развития территории Прибалтики освещаются на основании изучения разреза осадочного покрова, рассмотрения геологических профилей и карт мощностей. Последние составлены в м-бе 1:1000000 по последним данным глубокого бурения с учетом геофизических исследований (до 1962 г.). Для написания этого раздела нами использованы также литолого-фациальные (палеогеографические) карты, построенные для всей Русской платформы (10).

Основные черты строения осадочного покрова Прибалтики и ее палеогеография предопределились тектоническими движениями, происходящими на протяжении всей истории геологического ее развития. Перемещение отдельных блоков допалеозойского фундамента по зонам разломов, заложенных еще в допалеозойское осадконакопление (в архее, протерозое) и образованных позже, сказались на характере контуров морей и суш, на распределении мощностей отложений и фаций.

Верхний синий. История геологического развития Прибалтики и условия осадконакопления на ее территории более или менее достоверно могут быть восстановлены с момента накопления наиболее древних ее осадков - валдайской серии. В довалдайский период территория Прибалтики представляла собою область суши откуда сносился обломочный материал в узкий грабенообразный Оршанский прогиб, располагавшийся к западу от Прибалтики.

В верхне-синийскую эпоху произошла значительная перестройка тектонического плана Русской платформы.

В нижневалдайское время на платформе формируется Московская синеклиза откуда море приходит на территорию Прибалтики, заливая такие современные крупные тектонические элементы как южный склон Балтийского щита, Латвийскую седловину и северо-восточный склон Белорусско-Мазурской антеклизы, доходя на западе до меридиана гг.Пренай и Крекенава. На юге омывая крутой склон Белорусско-Мазурского выступа фундамента море через узкий пролив соединяется с синийским бассейном Польши (приложение 2). В пределы территории современной Балтийской синеклизы море проникает в ограниченные участки, главным образом, во впадины допалеозойского рельефа.х/ Седиментационный бассейн нижневалдайского времени в Прибалтике представлял краевую часть обширного но неглубокого моря, располагавшегося в области Московской синеклизы, имеющей северо-восточное простирание. В Прибалтийском бассейне отлагались мелководные (прибрежные и лагунные) терригенные, в основном, грубые осадки с характерной для них косой и волновой слоистостью. В разрезе они представлены гравелитами, неравнозернистыми песчаникам , преимущественно, аркозового состава, перемежающиеся с прослоями алевролитов и глин с преобладающей красноцветной окраской пород. Красная окраска пород обусловлена большим содержанием в них безводных и водных окислов железа, образовавшихся в среде с избыточным содержанием кислорода. Тонкоотмученные осадки накапливались в момен-

---

х/ Валдайская серия сопоставляется с верхним синием Китая и с верхним спарагмитом Скандинавии.

ты наибольшего погружения дна бассейна в восстановительных условиях среды отразившихся появлением в разрезе сероцветных ленточнослоистых глин и глинистых алевролитов с сидеритом, пиритом и органическими остатками (водорослями). Нормальный процесс осадконакопления неоднократно прерывался наступлением ~~жаждых~~ наземных условий когда происходило выветривание различных минералов (полевых шпатов, слюд и др.) с образованием продуктов их разложения. Наиболее глубокие вторичные изменения минералов приурочены к концу каждого седиментационного цикла (нижнего и верхнего валдайского) когда происходили общие воздымания территории Прибалтики и ее осадки оказались в зоне гипергенеза. Тогда образовались зоны каолинизированных глин, к которым обычно приурочены карбонатные стяжения - "журавчики" - следы произраставших здесь растений. Вторичные изменения минералов в зоне гипергенеза сказались в каолинизации полевых шпатов и гидрослюдистых глинистых минералов с образованием каолинита, в регенерации полевых шпатов и кварца с образованием вторичных оторочек вокруг зерен и вторичного регенерационного цемента. Последние наиболее часто встречаются в породах регрессивной фазы цикла (Ульясте) и зоны каолинизированных глин. Регенерацию зерен кварца А.Н.Гейслер ( ) связывает с периодами континентального перерыва с наступлением наземных условий "конечную стадию минералообразования в этих (наземных) условиях можно видеть в образовании кристаллических граней на оторочках вторичного кварца". В породах валдайской серии процесс вторичного минералообразования не дошел до конца, о чем можно судить по отсутствию ясных кристаллографических граней на оторочках вторичного

кварца. Это возможно указывает на кратковременность континентального перерыва, существовавшего в отдельные моменты нижневалдайского времени и в конце цикла. Породы регрессивной фазы цикла сохранились местами (Ульясте, Невель и др.). Наряду с морским осадконакоплением в Прибалтике, по-видимому, накапливались речные (русловые) осадки, представленные в Пилтенском разрезе песчаниками с косой слоистостью, свойственной речным потокам. Серии косых слойков падающих в одну сторону под углом 10-15° до 50° сменяются горизонтальными слоями (см. описание разреза стр.). Причем горизонтальные слойки состоят из более тонкого материала и даже глинистого, тогда как косые слойки спорадически обогащены крупными зернами кварца (гравием). Песчаные прослои местами прерываются скоплением плоских глинистых галек и нередко обогащены черными рудными минералами (ильменитом и лейкоксеном, окислами и гидроокислами железа). В моменты поднятия базиса эрозии накапливались тонкие глинистые отложения. Общее поднятие области накопления осадков в морской среде сказалось в районе Пилтене также каолинизацией глинистых отложений с образованием зоны каолинизированных глин.

Основными источниками сноса обломочного материала были Балтийский и Украинско-Воронежский щиты. Существенную роль играли также местные источники-Белорусско-Мазурский выступ, Мынистское, Инчукалнское и Салдусское поднятия (приложение 2), которые к этому времени состояли из сильно выветрелых пород магматического и осадочного происхождения.

В нижневалдайское время, как показывает распределение

мощностей и характер фаций, обособились ряд поднятий и опусканий. Максимальная мощность осадков (152 м в р-не Кривичи) фиксирует Кривичскую впадину, образование которой и грубый состав осадков в ней обусловлен интенсивным обрушением крутых скальных склонов Белорусско-Мазурского выступа и активным погружением дна бассейна (приложение 2 х/). В районе Гилтене намечается небольшая Рижская впадина северо-восточного простирания. В районах Салдуса и Инчукална обособляются два поднятия, которые объединяются в единую приподнятую тектонические активную Салдуско-Инчукалнскую зону. В районах - Пярну, Мянисте и Саснава наблюдаются три изолированных локальных поднятия допалеозойского фундамента.

В е р х н е в а л д а й с к о е в р е м я, после кратковременного перерыва в осадконакоплении, на востоке происходило дальнейшее погружение бассейна, в котором накапливались относительно более глубоководные осадки. Однако в краевой зоне бассейна продолжают отлагаться мелководные, в основном, прибрежные осадки - красноцветные, грубозернистые, перемежающиеся с алевритовыми и глинистыми. По мере продвижения на восток мелководные фации постепенно сменяются глубоководными лучше отсортированными песчаными и алевритовыми с преобладанием глинистых и глауконитовых фаций. Осадконакопление во время формирования глинистой толщи происходило в восстановительной обстановке с широким распространением в илистом осадке органического сапропелевого

х/ Название заимствовано из статьи А.С.Файтельсона.

вещества и водорослей, сидерита и пирита. В восточных районах (Невель) накапливались глауконитовые фации.

Литологический состав верхней валдайской свиты (преимущественно глинистый с сидеритом и пиритом, а на востоке с глауконитом), текстурные особенности пород (тонкая ленточная) и наличие остатков водорослей - Laminarites antiquissimus Eichw., ходы червей и широкое региональное распространение отложений свидетельствуют о том, что бассейн представлял собой краевую зону крупного морского бассейна с лагунно-морским режимом осадконакопления.

В конце верхне-валдайского времени произошло интенсивное поднятие области седиментации до наступления наземных условий, сопровождавшееся образованием осадков регрессивной фазы цикла. Последние сохранились в разрезах южного склона Балтийского щита (Ульясте, Паниковичи и др.) и Белорусско-Мазурской антеклизы (Кривичи, Сморгонь, Куренец и др.). К отложениям регрессивной фазы приурочены карбонатные "журавчики" - остатки от корешков растений, произраставших в этих местах. Наступление перерыва в осадконакоплении после валдайского осадочного цикла обусловили глубокое выветривание и размыв пород регрессивной фазы цикла, местами до полного их уничтожения и сказалось в образовании зоны каолинизированных глин.

В верхневалдайское время сохраняют значение прежние источники сноса обломочного материала. Очертания суш и бассейнов несколько изменяются. Территория западной части Прибалтики значительно возвышается и большая ее часть превращается в сушу - Балтийский массив. Более отчетливо обо-

собляются Мяннистское и Пярнуское поднятия. Значительно погружается Рижская впадина (районы Цилтене и Кингиссепп) и она получает более четкие очертания. Польский бассейн на короткий промежуток времени отделяется от Балтийско-Московской синеклизы продолжает существовать Кривичская впадина, которая получает более четкое северо-восточное простирание.

Нижний кембрий. В эпоху нижнего кембрия происходит коренная перестройка тектонического плана Русской платформы (пр.4). В результате слияния трех главных источников сноса обломочного материала - Балтийского, Украинского и Волго-Камского щитов образовался единый Сарматский щит, который определил направление трансгрессии нижнекембрийского моря и его характер. В эту эпоху продолжается унаследованное от верхневалдайского времени, опускание южного склона Балтийского щита и Балтийско-Московской синеклизы (по В.С.Соколову, 121), которая приобретает широтное простирание. Карта распределения мощности (приложение 4) показывает, что древний Балтийский массив, образовавшийся еще в верхнесинийскую эпоху, служил барьером препятствовавшим трансгрессии моря со стороны Западной Европы в Балтийско-Московскую синеклизу непосредственно через центральную Прибалтику. Море в синеклизу на севере проникло через Рижскую впадину и южный склон Балтийского щита, а на юге - через узкий пролив между древним Балтийским массивом и Белорусско-Мазурским выступом фундамента (приложение 4).

Нижнекембрийский седиментационный бассейн на Русской платформе (и в Прибалтике) представлял огромный залив эпиконтинентального моря Западной Европы, открывающегося к

каледонской геосинклинали. В Белорусско-Московской синеклизе, представляющей основную часть этого залива, происходило накопление мелководных терригенных осадков. Условия осадконакопления в этом бассейне на протяжении нижнего кембрия не оставались постоянными - погружения его сменялись поднятиями, обуславливая смену глубоководных осадков мелководными.

Во время континентального перерыва, существовавшего после верхневалдайской эпохи, размывались породы верхней валдайской свиты. Их обломки наряду с терригенным материалом, приносимым с континентов (щитов) служили исходным продуктом для образования базальных слоев балтийской свиты - пачки надглауконитовых песчаников. В составе последних обнаружены гальки (до 1,5 см) белой каолинитовой глины каолинизированной зоны верхней валдайской свиты (Понкули, Вямейла и др.). Трансгрессивные базальные слои с глауконитом и морской фауной по мере усиления трансгрессии сменились глубоководными, в основном глинистыми осадками с широким распространением в них глауконита, водорослей и морской фауны - червей, беззамковых брахиопод, моллюсков и трилобитов. Примерно в середине эпохи произошло региональное поднятие области седиментации, сопровождавшееся обмелением бассейна до осушения его осадка. На западе Прибалтики это обмеление сказалось в накоплении песчаных осадков и болотных или озерных руд (солитовые бурые железняки в районах Пилтене, Блидене и Стури), следы которых в виде оолитов и корочек бурого железняка наблюдаются еще в восточных районах (Пилтене, Понкули). Наступление кратковременных наземных условий с жарким климатом доказывается наличием

трещин усыхания, отпечатков от дождевых капель, следов жизнедеятельности растений и илоядных в виде карбонатных стяжений - "куравчиков" (по корешкам растений) и норок илоядных, приуроченных к прослоям бурых железняков и их красноцветной окраской с "лакированной" поверхностью на обломках и остатках фауны и на поверхностях наслоения. В других районах Прибалтики и северо-запада Русской платформы (Луга, Гатчина, Любань, Невель и др.) поднятие области накопления осадков в середине эпохи отразилось образованием пестроцветных глин, обычных для средней части толщи "синих глин". Последовавшее затем опускание привело к накоплению вновь аналогичных глинистых осадков с глауконитом и с морской фауной, отвечающей верхней половине разреза толщи "синих глин". В конце эпохи, в результате существенного поднятия области накопления осадков и отступления моря, накапливались преимущественно песчаные осадки регрессивной фазы цикла (эофитоновые песчаники). Вслед за отступлением моря на территории Прибалтики наступил континентальный перерыв во время которого размывались не только породы регрессивной фазы цикла, но так же и "синие глины". Местами почти полностью были размыты пачка эофитоновых песчаников и верхняя часть толщи "синих глин" (Понкули, Паникозичи и др.). Эофитоновые песчаники наиболее полно сохранились в предглинтовой полосе, откуда море ушло, по-видимому, значительно позже чем из остальной территории Прибалтики. Во время континентального перерыва в Прибалтике и в северо-западных районах платформы произошло глубокое выветривание "синих глин" на месте в условиях жаркого климата. В результате образовалась зона каолинизированных охристо-

желтых и белых глин (= кора выветривания), мощностью местами более 10,0 м и известной на значительной территории южного и восточного склонов Балтийского щита, в Латвийской седловине и на ее склонах и в Московской синеклизе. К глинистым породам этой зоны приурочены карбонатные "журавчики", развивающиеся по корешкам растений.

В эпоху нижнего кембрия продолжают иметь значение те же источники сноса обломочного материала, которые доставляли его в верхнесинийскую эпоху.

Тектонические движения, происходившие в нижнекембрийскую эпоху, незначительно изменили предшествующий структурный план территории Прибалтики, о чем можно судить сравнивая распределение мощностей синия и кембрия (приложение 2-4). Основные зоны поднятий и опусканий имеют унаследованные от синия черты. Рижская впадина и южный склон Балтийского щита заложенные в нижневалдайское время, продолжают устойчиво погружаться. Пярнуское локальное поднятие опускается и покрывается морем. Мынистское поднятие воздымается и рядом с ним на востоке обособляется Локновское локальное поднятие. Кривичский прогиб северо-восточного простирания сменяется узкой относительно приподнятой зоной, а в районе Дриссы образуется депрессия того же простирания.

С р е д н и й к е м б р и й. Салаирская фаза каледонской складчатости ознаменовалась на Русской платформе полным слиянием Сарматского и Балтийского щитов в громадный Балтийско-Сарматский (по Б.С.Соколову, 121)континент. Тогда же в Прибалтике произошла коренная перестройка ее тектонического плана. Древний Балтийский массив, в ре-

зультате интенсивного его погружения, прекратил свое существование, как положительная структура, на месте которой возникла впадина. По геофизическим данным примерно в ее контурах рисуется додевонская впадина, которую А.С.Файтельсон (138а) назвал Куршской. Мы сохраняем это название за среднекембрийской впадиной, хотя она отличается генетически и по возрасту от Рижской, выделенной А.С.Файтельсоном по одинаковому принципу. Рижская впадина, заложенная в нижневалдайское время интенсивно погрузилась в среднекембрийскую эпоху и оказалась отделенной от Куршской впадины Салдусско-Инчукалнской зоной поднятия северо-восточного простирания. Эта зона поднятия образовалась в результате восходящих тектонических движений, происходивших по расколам фундамента и фиксируется резким изменением мощности отложений (приложение 5).

Рижская и Куршская впадины объединяются в Балтийскую синеклизу по изопахите 30 м (приложение 5). Продолжают воздыматься Мяннистское и Локновское поднятия, которые более отчетливо обособляются.

После длительного континентального перерыва море пришло в Прибалтику широким фронтом со стороны Западно-Европейского бассейна. Море было мелководным, в нем откладывались песчано-глинистые осадки, причем более глубоководные глинистые отложения накапливались в области Балтийской синеклизы. В разрезе они представлены частым чередованием глин, глинистых алевролитов и песчаников с незначительной примесью глауконита с преобладанием глинистых пород (пр. 11, 13). Главным источником сноса обломочного материала служил Балтийско-Сарматский континент.

Ордовик (приложение №7). Значительные изменения тектонического плана Русской платформы произошли после среднекембрийской эпохи, обусловившие осушение Балтийско-Московской синеклизы. Новая трансгрессия нижнего ордовика (пакерортская) не имела широкого развития. Море было мелким и в это время отлагались песчано-глинистые осадки. Местами в ложе ордовикского бассейна образовались вытянутые в широтном направлении впадины - на южном склоне Балтийского щита (до широты г.Хаапсалу) и в Салдусско-Инчукалнской тектонической зоне, в которых осадконакопление происходило в спокойных условиях (защищенных от волнения) в восстановительной среде, богатой органикой и пиритом. Эти условия обусловили формирование во впадинах южного склона Балтийского щита песчано-глинистых отложений с прослоями (до 5 м) диктионемовых сланцев, а в Салдусско-Инчукалнской зоне глинистых отложений с частыми пропластками диктионемовых сланцев (до 12 пропластков мощностью 1-10 см).

В оптинаское время произошло расширение трансгрессии и углубление бассейна, в котором накапливались карбонатные осадки. Относительно мелководные условия осадконакопления существовали на южном склоне Балтийского щита и Белорусско-Мазурской антеклизе, о чем свидетельствует обогащение терригенным материалом, наличие оолитов бурого железняка и фосфоритов в известняках (чечевинные слои), частых поверхностей перерывов (по илоядным) и др. В Латвийской седловине и Балтийской синеклизе отлагались более глинистые карбонатные осадки. Салдусско-Инчукалнская впадина интенсивно погружалась, в результате здесь накапливались более мощные чем

в других местах осадки. Ханья-Локновское поднятие активно воздымалось и в его пределах отлагались красноцветные карбонатные осадки с частыми следами перерывов.

В среднеордовикскую эпоху на южном склоне Балтийского щита, Белорусско-Мазурской антеклизе и ее склонах в начальную фазу цикла существовали одинаковые мелководные условия осадконакопления, в подвижной водной среде, в результате которых образовались узловатые известняки ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~ ~~[illegible]~~, обогащенные спорадически "чечевичками" бурого железняка. По мере углубления бассейна на южном склоне Балтийского щита создались более спокойные условия осадконакопления, в результате которых отлагались сапропелевые осадки (кукерские сланцы).

В Латвийской седловине и Балтийской синеклизе в среднеордовикскую эпоху были относительно спокойные условия осадконакопления, которые обусловили образование глинистых известняков местами с прослоями битуминозных сланцев (Стачюнай). Наибольшее погружение дна бассейна и более глинистый состав карбонатных осадков в Салдусско-Инчукалнской зоне (приложение 6,12).

В конце среднеордовикской эпохи произошло поднятие южного склона Балтийского щита Белорусско-Мазурской антеклизы и Украинского кристаллического массива, обусловившие отступление моря на запад. В результате регрессии моря местами - на Белорусско-Мазурской антеклизе по данным Т.Н.Алиховой (6) наступает перерыв после среднеордовикской эпохи и значительная часть отложений среднего ордовика была размыта (д.Купа). Аналогичные условия седиментации были на Ханья-Локновском поднятии, где от размыва сохранились местами

таллинские слои среднего ордовика.

В эпоху верхнего ордовика происходит дальнейшее сокращение бассейна в связи с продолжающимся отступлением моря на запад. На южном склоне Балтийского щита, на склонах Белорусско-Мазурской антеклизы и Балтийской синеклизы осадконакопление происходило в подвижной водной среде, где образовывались комковатые известняки.

В Балтийской синеклизе в плюсском веке в спокойных условиях восстановительной среды накапливались более глинистые карбонатные осадки, обогащенные органическим веществом, давшим битуминозные сланцы.

В ашгильский век в Балтийской синеклизе отлагались глинистые карбонатные осадки обогащенные органическим веществом (коллоидальным) и с широким развитием в нем водорослей, червей и др. фауны. В результате седиментации образовались комковатые микрозернистые (органитовые) известняки с пиритизированными остатками водорослей.

Устойчивое прогибание дна бассейна продолжается в Селдуско-Инчукалнской зоне, где интенсивное прогибание компенсировало накопление наиболее мощных осадков. Пиргу-поркуниский горизонт, которым завершается ордовикский седиментационный цикл, претерпевает значительную литологическую изменчивость.

Ордовикское море Прибалтики на протяжении всего ордовикского периода было тесно связано с Западно-Европейскими морем (Шведско-Норвежским и Польским) являясь его продолжением. По мнению Б.С.Соколова ([illegible] 121) Прибалтийское море с Уральским не имело связи, что подтверждается коренным раз-

личием ордовикских кораллов этих морей. Балто-Сарматский щит служил барьером разделяющим эти моря. Т.Н.Алихова (6) полагает, что в раннеордовикское время и в начале среднеордовикской эпохи существовала связь Прибалтийского моря с Южно-Уральским, а во вторую половину периода эта связь была прервана в результате поднятия Волго-Уральской и Воронежской антеклиз и Украинского кристаллического массива изменением тектонического плана.

Силурийский период характеризуется резким изменением тектонического плана Русской платформы Московская синеклиза превращается в сушу, а Балтийская синеклиза устойчиво погружается. Интенсивное прогибание синеклизы компенсировало накопление мощных (до 1000 м) осадков. Одновременно с прогибанием продолжается постепенная регрессия бассейна в западном направлении.

В начальную фазу осадочного цикла начинается воздымание Салдуско-Инчукалнской тектонической зоны, которая к концу периода более интенсивно поднимается и объединяется с Ханья-Ложнинской зоной.

В результате интенсивного поднятия Салдуско-Инчукалнской зоны, на фоне общего устойчивого погружения синеклизы, четко обособились Рижская и Курская впадины.

Тесная связь ордовикского и силурийского морей и их регрессивный характер (начиная с конца среднего ордовика) обусловили местами размыв верхнеордовикских отложений (пиргу-поркуниского горизонта) отчетливо прослеживаемый на сопоставлении разрезов (приложение №12).

Наличие незначительного перерыва между ордовиком и силуром в Прибалтике указывает Б.С.Соколов ([illegible] 121). Иссле-

дованиями Т.Н.Алиховой (6) и И Пашкевичюса (26) доказывается наличие более значительного перерыва в Подолии и на юге Прибалтики, где по данным авторов отсутствуют (полностью или частично) верхние горизонты ордовика (пиргуский) и нижние горизонты лландоверийского яруса (пержунийский).

Силурийское море представляло собою эпиконтинентальный бассейн, основная акватория которого находилась в Западной Европе.

На протяжении силурийского периода в пределах Балтийской синеклизы накапливались глинисто-карбонатные осадки (глины, мергели, глинистые известняки). В отдельные моменты времени в восстановительной среде богатой органическими илами образовывались битуминозные (граптолитовые) сланцы до 8 м мощностью. По окраинам бассейна - на южном склоне Балтийского щита и склонах Белорусско-Мазурской антеклизы и южном и северном склонах Балтийской синеклизы накапливался более карбонатные осадки (известняки доломитизированные, менее глинистые).

Значительные изменения происходят в лудловское время. Максимальное прогибание дна бассейна отмечается в нижнелудловское время в Южно-Калининградском районе, где мощность осадков достигает 750 м. Сохраняется однако предшествующий режим осадконакопления и состав осадков. В верхнем лудлове сильно сокращается размер бассейна. В Балтийской синеклизе граница распространения верхнелудловских отложений проходит - на севере южнее скважины Охесаре, а на юге северное Южно-Калининградской скважины (приложение 12). Верхнелудловские отложения отличаются большей карбонатностью и

постепенным обогащением разреза терригенным материалом.

Девонский период. В эпоху нижнего девона интенсивно погружается западная часть Балтийской синеклизы где локализуются континентальные осадки, впервые выделенные в разрезе Советской скважины. В последнее время в состав нижнего девона кроме стонишкяйской свиты (мощностью до 100 м, П.П.Лиепиньш, 1952) включают нижележащие терригенные отложения тильжеской свиты мощностью до 106,5 м. Основанием этому служат находки ихтиофауны, характеризующей даунтонский ярус или жединский подъярус (В.Каратуюте-Таллина). Отнесение тильжеской свиты к нижнему девону может быть оправдано также характером залегания свиты - на разных горизонтах лудлова. Наибольшее прогибание Балтийской синеклизы отмечается в районе Советской скважины.

На южном склоне Балтийского щита, в Латвийской седловине и на Белорусско-Мазурской антеклизе отложения нижнего девона отсутствуют. В эпоху нижнего девона эти области представляли сушу, где происходило глубокое выветривание (физическое, химическое и органическое) древних палеозойских отложений. В результате тектонических движений и денудационных процессов сформировался досреднедевонский рельеф. Продукты разрушения и выветривания древних отложений и пород допалеозойского фундамента явились источником формирования осадков среднего девона.

В эпоху среднего девона происходит интенсивное опускание Русской платформы. Трансгрессия моря надвигается с юго-востока (Д.В.Наливкин, 90) и море покрывает обширную территорию платформы. Среднедевонская трансгрессия

отвечает крупному циклу накопления осадков, в котором выделяется ряд мелких циклов, обусловленных неоднократными тектоническими колебательными движениями земной коры, зафиксированными в характере разреза отложений (уменьшение мощности отложений к сводам локальных поднятий и выпадание из разреза отдельных слоев, размыв отложений и наличие осадочных брекчий в основании циклических комплексов).

В начальную фазу среднедевонского осадочного цикла, отвечающей пярнускому времени, трансгрессия эпиконтинентального моря охватила центральные, западные и северо-западные районы (приложение 8).

Морское происхождение пярнуских отложений, впервые выделенных автором в разрезе среднего девона, на всей этой территории доказывается широким распространением карбонатных осадков с синтенетичным (и аутигенным) глауконитом в них и в трансгрессивных горизонтах (брекчиях и базальных песчаниках), содержанием в отложениях морской фауны и флоры: остатков известковых водорослей - трохилисков, остракод, лингул и мшанок (Лопатово); наличием в породе косой слоистости, свойственной морским образованиям. Морское происхождение отложений подтверждается также широким площадным их распространением и закономерным уменьшением мощности с юго-востока и востока на северо-запад и запад к прибрежной зоне моря (приложение 8). Реками, истоки которых находились в предгорьях Грампиеских каледонид, и на Балтийском щите, приносился обломочный материал и коллоидальные растворы. Приносимые осадки, вместе с продуктами разрушения местных пород, отлагались в руслах рек, в дельтах и в области моря. Отложения дельт распространялись

относительно мощным покровом на значительной площади вдоль берега моря. Область дельт периодически затапливалась морем, обуславливая схождение континентальных и морских фаций.

Условия накопления осадков на протяжении пярнуского осадочного цикла не оставались постоянными, как в морском бассейне, так и в континентальных водоемах (реках, их дельтах и озерах). Нормальный процесс осадконакопления неоднократно нарушался обмелением бассейна до наступления кратковременных перерывов в накоплении осадков.

В первую фазу пярнуского осадочного цикла (нижняя подсвита) в морском бассейне накапливались терригенные отложения, которые сменились карбонатными. В континентальных водоемах отлагались терригенные осадки. К началу первой фазы осадочного цикла район Лопатово и Белорусско-Мазурская антеклиза представляли приподнятые участки. В результате прибоев моря разрушались породы слагающие эти поднятия, обломки которых встречаются в базальных слоях цикла.

В середине пярнуского времени произошло существенное поднятие области накопления осадков и наступление участками наземных условий, подтверждаемых появлением регенерационного цемента в песчаниках, каолинизацией глин, наличием брекчий со следами от корешков растений (Невель), трещин усыхания (Невель, Орша, Городок, Лопатово) и наконец размывом пород с образованием конгломератов и брекчии в следующую - вторую фазу цикла.

Во вторую фазу осадочного цикла (верхняя подсвита)

происходит значительное погружение области седиментации и усиление трансгрессии моря. В это время на значительной территории устанавливается более устойчивый морской режим, накапливаются карбонатные осадки (мергелями, известняками, карбонатные глины). Расширение морской трансгрессии во вторую фазу цикла отвечают образованию толщи палевых (водорослевых) известняков. Интересно отметить, что в зоне дельт периодически затапливаемых морем и в прибрежной зоне моря широко распространены остатки харовых водорослей. По-видимому, в этих зонах были благоприятные условия для их произрастания и скопления. По взглядам Н.П.Карпинского (31 стр.417) Charophyta могли обитать в солоноватых и нормальных морских водах и образовывать целые заросли в неглубоких зонах моря куда мог проникать свет. Совместное нахождение харовых водорослей и глауконита в морских отложениях указывает на низкую температуру среды осадконакопления. О мелководном характере отложений второй фазы цикла можно судить также по характеру скульптуры сегоний харовых (водорослей), которая обычно истерта и отшлифована в результате волновых движений воды. В зону дельт, затапливаемых морем и в прибрежную зону моря во время расширения морской трансгрессии (отвечающему образованию палевых известняков) с континента реками приносился коллоидальный кремнезем, который в морской воде коагулировал и выпадал из раствора в виде глобулитов и почковидных выделений опала.

К концу пермского времени происходит поднятие области седиментации и отступление моря до осушения осадка с образованием на поверхности трещин усыхания (Лопатово,

Локно) и появлением местами над карбонатными породами (и среди них) терригенных (Палу, Печоры, Лопатово, Орша), отражающих завершение осадочного цикла. Последующее поднятие значительной территории Русской платформы привело к размыву пярнуских отложений, обломочный материал которых послужил основным источником образования осадочной брекчии нового наровского седиментационного цикла. В тартуское время происходит накопление терригенных континентальных отложений - озерных, речных (дельтовых). Источники сноса обломочного материала были те же.

В эпоху верхнего девона в первую половину нижнефранского века, после незначительного перерыва, продолжают накапливаться континентальные терригенные осадки (шешувская свита = наднетогорские слои).

Вторая половина нижнефранского века знаменует собою наступление морской трансгрессии (плявинский горизонт). Трансгрессия охватывает Балтийскую синеклизу и Латвийскую седловину, которые испытывали в это время значительное погружение. В нижнефранское время существовала связь с морем Западной Европы и Главного девонского поля.

В среднефранский век (даугавский горизонт) после незначительной регрессии вновь наступила трансгрессия моря охватившая те же области. Среда осадконакопления была мелководной и носила лагунный характер о чем можно судить по преобладанию в разрезе доломитов и наличию местами кубических пустот по NaCl. С буреской трансгрессией связано максимальное развитие морских девонских осадков (79). Через Латвийскую седловину в это время Запад-

но-Европейское море соединялось с Восточно-Европейским. Накопление осадков происходило в нормальных морских условиях, образовавших различно доломитизированные известняки.

В верхнефранский век (каледонский горизонт = снежский и наденежский горизонты) в связи с продолжающимся опусканием Балтийской синеклизы и Латвийской седловины накапливались терригенные отложения и прослойки гипсов и доломитов, причем в Латвийской седловине преобладали терригенные осадки. Мощность отложений значительно нарастает в сторону Главного девонского поля, где кроме того увеличивается карбонатность разреза. Это обстоятельство дало основание Е.М.Люткевичу (379) предполагать об разобщенности бассейна на западный и восточный. Осадконакопление в них протекало в лагунных и озерных условиях, не имеющих связи с открытым морем.

Затем происходит накопление карбонатных осадков бауской свиты (ловатский горизонт) преобладающих в Балтийской синеклизе и участками встречаемые в Латвийской седловине. В это время существовала связь с морем Западной Европы, которая по-видимому была прервана с морем востока. Накопления амульских отложений (пакруойские, круойские слои, надемотино-ловатские слои) происходит в ненормальных морских условиях, сменившихся терригенными прибрежными на севере их распространения в Латвии. Завершается амульский век накоплением лагунно-морских осадков с угнетенной фауной, которая по мнению Е.М.Люткевича (379) могла проникнуть в Балтийскую синеклизу только с юго-запада (из Польши и Чехословакии). Когда эта связь прекращалась

накапливались лагунные осадки (гипсы) или пресноводные - озерные, аллювиальные во впадинах Балтийской синеклизы.

В фаменский век накопление осадков происходит исключительно в пределах Балтийской синеклизы, связанное с его устойчивым погружением. Как в конце франского века, так и на протяжении фаменского века Прибалтийский бассейн был по-видимому (по мнению П.П.Лиепиньша) до некоторой степени изолирован от восточного бассейна Главного девонского поля. Этот автор полагает, что связь с восточным бассейном центрального девонского поля судя по фауне, должна была существовать, однако, следы по которому эта связь осуществлялась пока не обнаружены.

Обзор палеогеографии и истории геологического развития Прибалтики в нижнем и среднем палеозое показывают, что образование структур различного порядка приурочены к зонам разломов допалеозойского фундамента, заложенных в досинийский период, о чем свидетельствует протерозойская интрузия основной магмы на Салдусской площади (приложение 17). Тектонические движения разного знака, происходящие по этим зонам были наиболее активны на границе среднего кембрия и тремадока (салирскую фазы), на границе верхнего силура и нижнего девона (арденская - эрийская фазы), т.е. тогда когда в геосинклинальных областях была наиболее активная складчатость. Структурный план Прибалтики неоднократно изменялся на протяжении нижнего и среднего палеозоя. Формирование локальных структур, закономерно связанное с тектоническими поднятиями и осадконакоплением,

завершается в Балтийской синеклизе к концу силурийского периода и, по-видимому, рост большинства локальных структур прекратился к девонскому периоду и они оказались погребенными под осадками девонского возраста. Эта подтверждается наличием в сводах структур силурийских отложений и отсутствию отражения в слоях девона. Примером таких погребенных структур служат - Салдусская, Зирбалиская, Гусевская, Дружбинская и др. (приложения 17, 20-23).

В Прибалтике имеются такие структуры, которые продолжали расти в девонский период, но в эпоху нижнедевонского континентального перерыва их своды были разрушены. В среднедевонскую эпоху структуры вновь оживают, но их развитие происходит менее интенсивно. К таким раскрытым структурам относятся Мынистское, Ханья-Локновское, расположенные в пределах крупной положительной структуры крутого южного склона Балтийского щита.

В период карбона и эпоху нижней перми территория Прибалтики превратилась в сушу, на которой преобладали процессы денудации. Однако в последнее время появляются новые данные, указывающие о возможном наличии каменноугольных отложений и следов мертвого красного лежня, местами в Балтийской синеклизе.

Новое интенсивное погружение Балтийской синеклизы происходит в казанском веке, обусловившее трансгрессию цехштейнового моря со стороны юго-западной Европы (Германии и Польши). Связь с пермским бассейном центральной части Русской платформы отсутствовала, судя по характеру фауны. К концу верхней перми происходит воздымание Балтийской синеклизы и устанавливается континентальный режим,

причем море отсутствует в это-западном направлении.

Рассмотрев природу и историю формирования локальных поднятий следует отметить, что в пределах Прибалтики широко распространены гляциодислокации. Движения и давление ледника значительно деформировали в основном верхние слои осадочного покрова. Вызванные ледником складки обычно не имеют корней в древних слоях. Интенсивные ледниковые нарушения приурочены преимущественно к тектонически ослабленным участкам, где вызывали мелкую резкую складчатость и плойчатость. К числу таких дислокаций можно отнести мелкие кегумские складки, имеющие северо-восточное простирание осей и где отчетливо наблюдаются ледниковые штрихи северо-западного направления. Местами ледник вызывал нарушение сводов крупных тектонических структур - Вирбалисская, Плявиняская и Акнистская и др.

Глава V НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ

Новые данные о нефтеносности палеозойских отложений Прибалтики дают основание считать 1905 год датой открытия природной нефти в Прибалтике. Больше полвека назад (точнее 58 лет) прошло с тех пор когда на острове Хийума (о-в Даго) близ местечка Хаймла в результате бурения (в подвале помещичьего здания) с глубины 18-20 м из известняков нижнего силура (горизонта райкюля) была впервые получена жидкая нефть. В литературе (145) имеются указания о том, что нефти было добыто сотни литров (см. главу "краткая история поисков нефти в Прибалтике" стр. 9-24). Это открытие и многочисленные находки битумов (асфальтов и асфальтитов) в карбонатных породах силура на территории Эстонской ССР как поисковый признак трудно переоценить. Но эти признаки не были использованы для поисков нефти в карбонатных отложениях ордовика и силура вследствие недоверия к находке нефти на о-ве Хийума и в др. местах (естественная природа нефти подвергалась сомнению), а также в силу слабой геологической изученности территории Прибалтики. Открытие нефти В.М.Сенюковым в 1938 г. в кембрийских отложениях на Алданском массиве послужило основанием искать ее (с 1940 г.) в терригенных отложениях кембрия северо-западных областей Русской платформы (в Ленинградской области и в Прибалтике). Бесперспективность кембрийских отложений в Ленинградской области и частью в Прибалтике, и анализ признаков нефтеносности палеозойского разреза, известных ранее и полученных в результате исследований по теме позволяют пересмотреть существовавшие взгляды как на природу битумов (и нефти),

так и на направление поисков нефти в Прибалтике и осветить некоторые другие вопросы, связанные с открытием месторождений нефти.

Перспективы нефтегазоносности любой провинции, с позиции органического происхождения нефти, оцениваются исходя из следующих основных критериев.

1. Наличие признаков нефтеносности в виде твердых битумов и нефтегазопроявлений в разрезе осадочной толщи.

2. Наличие пластов с благоприятными коллекторскими свойствами.

3. Наличие надежной покрышки над перспективными горизонтами, способной сохранить залежи от разрушения.

4. Благоприятные гидрогеологические условия - состав пластовых вод и их минерализация.

5. Наличие структурных тектонических форм и зон выклинивания, благоприятных для формирования залежей.

6. Благоприятная фациальная обстановка для образования и накопления нефти и газа.

7. Наличие устойчивых погружений, благоприятных для нефтеобразований.

В этом плане излагается фактический материал, имеющийся в нашем распоряжении. Вопросы происхождения нефти, как теоретическая проблема, в отчете не рассматриваются.

1. Признаки нефтегазоносности палеозойских отложений

До выяснения битуминозности палеозойских отложений отбирались образцы из обнажений, разрезов скважин и из шахты, с различными концентрациями битумов. Образцы подвергались

анализам в соответствующих лабораториях ВНИГРИ по существующим методикам (см. заключения по видам исследований). Нами использованы так же литературные источники и фондовые работы, необходимые для оценки перспектив нефтегазоносности. Распространение битумов и нефтепроявлений по разрезу и по площади, известные ранее и выявленные нами показаны в сводном разрезе и на карте перспектив нефтегазоносности. (приложение 27).

В карбонатных и терригенных породах палеозойского разреза Прибалтики битумы встречаются в рассеянном виде и в значительных концентрациях в твердом и в жидком состоянии. Рассмотрим содержание и характер распределения рассеянного битума в породах и концентрированного в твердом и жидком состоянии.

а. Рассеянный битум. Результаты люминесцентных исследований.

Изучение битуминозности пород палеозойского разреза проводилось люминесцентным методом с целью выяснения закономерности распределения битуминозности по разрезу и по площади и выделения горизонтов с повышенной концентрацией битумов. Породы с высоким содержанием битумов подвергались затем битуминологическим исследованиям - определениям элементарного и группового состава. Образцы на анализы отбирались относительно равномерно по разрезу с той задачей, чтобы осветить все горизонты разреза. Общее количество образцов на люминесцентные исследования составляет 484, на битуминологические - 85.

В результате люминесцентных анализов обнаружено, что на общем фоне (0,0003-0,01%) отмечаются участки повышенного

содержания хлороформенного битума (А), причем битуминозность закономерно увеличивается вверх по разрезу, достигая максимальных значений в породах среднего и верхнего ордовика и нижнего силура. Изменение содержания битума по разрезу наглядно можно проследить по таблицам результатов анализов (таблица № 4-6).

В валдайской свите, представленной терригенными породами (глинами, алевролитами и песчаниками) установлено ничтожное количество хлороформенного битума (А) - 0,0003 - 0,005% на породу, располагающегося в порах породы. (Скв. Пилтене обр.3 гл.1826 м). Отношение хлороформенного битума (А) к спиртобензольному составляет 1,5- 2:1. Битум эпигенетический легкий, состоящий из легких углеводородов и масел.

В породах балтийской свиты нижнего кембрия обнаружены следы битума (А) - 0,0003-0,005 (скважины - Пилтене, Стури, Лаанаметса, Ульясте) и в одном случае - 0,03%. (Пилтене, обр.20, гл.1837,8 м). Битум вторичный распределен в порах. Качественный состав битума тот же, что и в породах валдайской свиты, но в глинистых разностях содержится небольшое количество смол.

Породы тискреской свиты среднего кембрия (серые и коричневато-серые глинистые алевролиты, беловато-серые пески и песчаники) содержат незначительное количество битума (А) - 0,00 -0,08%, но по сравнению с древними отложениями они более битуминозны. Относительно большая битуминозность пород отмечается на Салдуской и Инчукалнской площадях - 0,04-0,1%. Соотношение битума "А"к битуму "С" равно 1:1 и 1,5:1. В породах содержится как первичный, так и вторичный битум, что сказалось на качественном составе хлороформен-

ной и спиртобензольной фракциях. ?

В южной части Балтийского щита в районах Вирбалис, Калварии и Саснаве по данным В.А.Коркутиса (54) в отложениях тискреской свиты обнаружены лишь следы сингенетичного битума - 0,0002-0,0075% маслянистого и осмоленного.

Отложения нижнего ордовика отличаются повышенной битуминозностью по сравнению с битуминозностью кембрийских образований. Содержание хлороформенного битума (А) составляет обычно 0,08-0,16%, причем спиртобензольные фракции присутствуют в тех же количествах и только в диктионемовых сланцах они увеличиваются в 6 и в 10 раз (Инчукалн скв.9Р). В сланцах обычно встречается сингенетичный, но есть и вторичный битум. По качеству битум (в Стури) высокомолекулярный, обогащенный смолами и асфальтенами (по заключению Н.С.Соловьевой).

В отложениях среднего ордовика содержание хлороформенного битума (А) изменяется от 0,002% до 1,2%, причем в среднем составляет 0,1-0,6%. Значительная битуминозность приурочена к сланцам, типа диктионемового. Так, в разрезе скв. "Стачюнай" (обр. 2 гл.1360,35 м) битум (А) присутствует в сланце в количестве 0,6% на породу, причем спирто-бензольный битум превышает хлороформенный в 1, 3 и 2 раза. По заключению Р.И.Фурен [illegible] битум сингенетичный легкий. Спирто-бензольные фракции содержат кислые масла.

Повышенная битуминозность (0,12-0,32%) и приурочена к комковатым известнякам разреза скважины Паевонис и к неоднородным известнякам скважины Каргесаар (0,15-1,2%). Хлороформенный битум А превышает в 2-10 раз спирто-бензоль-

ный, но участками преобладает спирто-бензольный в 1,5-2,5 раза по данным люминесцентных исследований битум преобладает вторичный. В Поевонисе битум бурокоричневый, а в Киргесаар черный, распределенный равномерно в глинистой карбонатной массе и в кавернах. Повышенная битуминозность среднего ордовика отмечается в Балтийской синеклизе как на севере, так и на юге, и в западной части южного склона Балтийского щита (см.приложение N27). На Салдуской площади и в разрезах скважины Стечюнай и Крекенава битум в известняках распределен равномерно.

Наибольшая битуминозность отмечается в отложениях верхнего ордовика. Несмотря на значительное колебание содержания хлороформенного битума "В" от 0,0003% - 1,6%. Битуминозность изменяется значительно по площади и по разрезу. Большая битуминозность наблюдается в Балтийской синеклизе где битум А в среднем составляет 0,15-0,8% на Салдуской площади и 0,24-1,6% в районе Поевонис. В других структурно-тектонических зонах содержание битума составляет 0,015--0,12% (см. табл. У). Максимальная битуминозность приурочена к битуминозным сланцам (типа диктионемовых) плюсского яруса и к комковатым (конкрециевидным) известнякам пиргу-поркунского горизонта. Битуминозные сланцы известны на Салдуской и Инчукалнской площадях (описание см. ниже стр. 402). Содержание битума В в них следующее: А:С

Инчукалн. Скв. 1-ОП	обр.13 гл.547,0-553,0	- 0,8%	1,6:1
	обр.14 гл.557,0 м	- 0,12%	1,5:1
	обр.16 гл.566,35 м	- 0,3%	4:1

Ремте обр.21 глубина 1021,85 - 0,1%; А : С = 1:1

обр.19 -"- 1035,25 - 0,08%; А:С = 1:

Битум встреченный в сланцах сингенетичный, но по-видимому и вторичный, обогащение смолами и асфальтенами.

В комковатых известняках пиргу-поркунского горизонта хлороформенный битум составляет:

Паевонис обр.12а - 15а глуб.1166,4-1170,65 - 0,04-0,

Отношение хлороформенного битума А:С = 4-10:1.

На Салдуской площади - 0,1-0,

На Салдуской площади - 0,1-0,4%. Отношение хлороформенного битума к спиртобензольному изменяется неравномерно но превышает в 1,3-2,4 раза или присутствует в 2 раза меньше. На юге Балтийской синеклизы (Паевонис, Кибартай, Зирбалис) по мнению Н.С.Соловьевой " " битум в известняках верхнего ордовика вторичный средний и тяжелый нефтяного ряда. На севере синеклизы на Салдуской площади по данным Р.И.Гурен " " и Н.С.Соловьевой " " битум легкий сингенетичный, состоящий из масел и легких углеводородов.

Силурийские отложения, представленные в Балтийской синеклизе глинисто-мергельной толщей, а на ее склонах мергельно-карбонатной, отличаются повышенной битуминозностью. В Балтийской синеклизе содержание хлороформенного битума в породах меняется от 0,01% до 1,2%, а на южном склоне Балтийского щита - от 0,0012% до 0,02% (Мартна, Мустъяла, Пярну и др.). В лландоверийском ярусе имеются прослои битуминозного сланца (мощн. 4,25 до 10 м) - в Силтене, на Салдуской и Инчукалнской площадях, которые обладают высокой битуминозностью, содержат хлороформенного битума 0,8-1,2% причем спиртобензольный часто превышает хлороформенный в 1,5-5 раза.

Битум сингенетичный обогащен смолами и асфальтенами. В венлокском ярусе отличаются несколько маломощных прослоев глинистых битуминозных сланцев с содержанием хлороформенного битума (А) до 3,2% (Пилтене). Последний превышает спирто-бензольный в 6,6 раз. Битум сингенетичный, обогащенный смолами и асфальтенами. Отложения верхнего силура характеризуются уменьшением битуминозности. Содержание битума (А) изменяется в Балтийской синеклизе от 0,015% до 0,08%, достигая в сланцах иногда 0,4 (Стачюнай) и 0,6 (Паевонис). Битум легкий с небольшой смолисто-асфальтеновой частью.

В пестроцветных песчано-глинистых отложениях нижнего девона в разрезе скв. Папильяис по данным З.А. Коржутиса (SY) обнаружены следы битума 0,0013-0,0025% и в одном случае 0,01 сингенетичного осмоленного битума.

В породах среднего девона отмечаются следы битума (А) - 0,0006-0,01% и редко 0,08%. В глинистых разностях и пелевых известняках битум явно сингенетичный легкий маслянистый. *липиди.*

В наровских отложениях обнаружено небольшое содержание битума (А) 0,0003-0,04%. Повышенная битуминозность приурочена к наровской брекчии (0,2-0,4% Лаанаметса, Лаева). Битум по заключению Соболевой сингенетичный, легкий, маслянистый.

В породах верхнего девона (фаменский ярус) обнаружено 0,015-0,2% легкого маслянистого битума (А).

В верхнепермских отложениях обнаружено в цехштейновом доломите 0,02-0,06% хлороформенного битума (А) преобладающего над спирто-бензольным в 2,5-4 раза (Заере). Битум легкий сингенетичный.

По данным В.А.Коркутиса (54) в пермских отложениях (гипсах и глинах) содержание битума колеблется от 0,00[illegible]% до 0,04%по качеству осмоленного и маслянистого, причем повышенная битуминозность приурочена к глинистым битуминозным сланцам.

В обнажениях южного склона Балтийского щита - на о-ве Сааремаа и на материке к востоку от острова в известняках силура люминесцентными исследованиями устанавливается содержание хлороформенного битума в пределах 0,0004-1,81%, причем, битуминозность уменьшается вверх по разрезу. Содержание битума (А) по горизонтам следующее:

$S_1 lr$ Райкюла. Обн.18(Кулламаа) обр.37а - 0,6%, А:С = 6:1 и обр.37а - 1,81%; А:С = 40:1.

Обн.19(Рохукюля) обр.40 - 0,16%, А:С = 8:1.

Обн.21 (Ванакюля) обр.41е,д,48 - 0,04-0,2%, А:С = 5-63:1

$S_1 w$ Яани. Обн.6 (Панга) обр.13б,14 - 0,0006-0,0025% А:С = 1:1 и 1:2.

$S_2 ld$ Каарма обн.7 (Каармаа) обр.12 - 0,015% А:С = 1,5:1

Паадла Обн.11 (Люмандн) обр.17,18 - 0,01-0,015% А:С = 2-12,5:1

(Риюмаки) обр.21,22 } 0,0004-0,0006 1:1,5

(Пилкуае) обр.23,24 }

Каугатума обн.15 (Каугатума) обр.26 - 0,0006 1:1

O_3 Поркуни обн.22-27 (Харикюля) обр.48-58 - 0,0006-0,015% А:С = 1:2-4 и 3-4:1.

Максимальная битуминозность приурочена к породам ландоверийского горизонта (райкюля) причем битум нефтяного ряда, окислен и метаморфизован до твердого состояния (асфальта). В горизонтах яани, паадла, каугатума и поркуни битум легкий первичный в глинистых разностях, вторичный в известняках.

В заключение подчеркнем закономерности в распределении битума по разрезу и по площади.

1. Битуминозность палеозойских отложений Прибалтики возрастает вверх по разрезу.

2. Наибольшая битуминозность наблюдается в отложениях ордовика и силура. В разрезе ордовикских отложений отмечаются прослои битуминозных сланцев со значительным содержанием битумов: 1. в пакерортском горизонте (O_1) - на Инчукалнской площади (нл.1168-1177,5 м, мощн. 9,5 м), на Инчукалнской площади (на глуб. 803.0 до 795,0 м); 2. в пуртсеском ярусе (O_2) в Стачюнае (на глуб.1358,35-1360,05 м, мощн. - 7,7 м); 3. в плюсском ярусе (O_3) в Пилтене (гл. 1033,4-1041,75 м, мощн. - 8,35 м), в Рейге 2 слоя (на глуб. 1033,4-1041,75 м мощн. до 4,0 м каждый).

Повышенная битуминозность приурочена к комковатым и конкрециевидным известнякам пиргу-поркунского горизонта верхнего ордовика, в которых встречается вторичный и сингенетичный битум (о первичной битуминозности см. ниже (стр.).

3. Повышенная битуминозность силурийских отложений приурочена к битуминозным сланцам, в которых содержится сингенетичный битум. Максимальная мощность сланцев наблюдается

в лландоверийском ярусе-4,25-8,00 м.Сланцы распространенные в пределах Балтийской синеклизы и западном склоне Латвийской седловины (Пилтене,Салдусская,Инчукалнская площади,в Баусском р-не и др.).

4. В карбонатных породах силура на южном склоне Балтийского щита,где слои выходят на поверхность,отмечается вторичный битум в твердом состоянии.Уменьшается битуминозность вверх по разрезу. Максимальные концентрации битумов приурочены к лландовери (горизонту райкюля).

Выше по разрезу битуминозность отложений уменьшается.В отложениях девона и перми такой закономерности в распределении битумов не наблюдается.Концентрации битумов отмечаются по разрезу и площади спородически.Возможно это связано с фациальной изменчивостью разреза и до некоторой степени слабой изученностью.

Изучались также породы фундамента,но к окончанию написания отчета результаты анализов не получены.Лабрадориты из скважины Стури (7 образцов из глубин 1290,85-1321,1 м) по данным Т.Э.Барановой содержат в трещинах хлороформенного битума от 0,003 до 0,015%,спиртобензольного- от 0,008 до 0,01% с глубиною содержание битума уменьшается.Относительно повышенное содержание битума приурочено к верхней наиболее разрушенной (трещиноватой) зоне.

б) Концентрации твердых битумов в виде асфальтов и асфальтитов.

Асфальтиты и асфальты в палеозойском разрезе Прибалтики известны начиная с кембрийских отложений и выше до пермских включительно.Распределены основные находки асфальтитов и асфальтов вдоль глинита и в предглинтовой полосе в пределах южного склона Балтийского щита на территории Эстонской ССР (Приложение № 27). Рассмотрим эти находки снизу вверх по разрезу.

Н и ж н и й к е м б р и й. В кембрийских отложениях асфальтиты известны в "синих глинах". В 1892 г. в"синих глинах" у порта Кунда была найдена (Досс,1914) асфальтитовая лепешка размером 2 см х 15 см, с характерным стек-

лянным блеском, хрупкостью и с раковистым изломом. В 1905г. при бурении артезианской скважины у г.Таллина Н.Ф.Погребов нашел в "синих глинах" асфальтообразный "уголь", принадлежащий по-видимому асфальтиту.

В статьях В.А.Успенского (148) и К.К.Мюрисепп (148) приводятся анализы асфальтитовых находок из "синих глин", которые заимствованы нами (таблица А). Из таблицы видно, что асфальтит характеризуется высоким содержанием органического углерода 77,23% - 81,47%. Соотношение C:H равное 8,6, указывает о родстве находок с нефтяным битумом (асфальтами).

Маэкюльский горизонт тремадока (O_1). В глауконитовых песчаниках на территории Эстонской ССР и Ленинградской области известны несколько находок асфальтитовых включений.

У Досса (1914) имеется указание на наличие включений диаметром до 15 см асфальтитов в глауконитовых песчаниках близ порта Кунда (118).

Г.Гельмерсен (1856) нашел севернее р.Палдиски в глауконитовом песчанике линзу асфальтита, которая имела диаметр 23 см, толщину 7,6 см (118).

Сравнительно недавно (1956) возле местечка Тойла в обнажениях обрыва глинта К.К.Мюрисепп (148) обнаружил два "гнезда" асфальтита в глауконитовом песке в 20 см ниже ее кровли, представленной глауконитовыми известняками. Мощность глауконитового песка составляет 1,0 м. Подстилается песок диктионемовыми сланцами с прослоями песчаника пакерортского горизонта. Мощность пачки с диктионемовыми

Таблица № А

ХАРАКТЕРИСТИКА АСФАЛЬТИТОВЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ

			Элементарный состав битума							Групповой состав битума "А"				
	Местоположение	Возраст	C	H	S	N	O	C:H	зола	масла	смола бенз.	смола спирто-бенз.	асфальтены	Источник
1	г.Кунда	Ст. "Синие глины"	81,47	9,44	-	1,16	-	8,6	5,2					Из работы В.А.Успенского
2	г.Кунда		77,23	8,95	-	1,0	7,52	8,6	5,2					К.К.Мюорисепп (П.Карпинский)
1	Тойла	О. Мяэкюльский горизонт	86,0	8,9	1,07	N+O	= 2,38	9,7	1,7					К.К.Мюорисепп
2	Тойла	Глауконитовый песчаник	82,9	9,3	2,3	1,57	S+O=7,8	8,9	-	17,2	15,2	12,7	55,5	Коллекция Л.Б.Паасикиви анализировала А.П.Курбатская
1	Путиловские ломки	О. Волховский горизонт	85,48	8,97	1,37	N+O	= 4,18	9,5	2,9					В.М.Сенюкова и
2	-"-		85,78	9,15	0,98	1,51	2,52	9,3	5,4	3,23	4,3	4,62	17,05	И.А.Голубкова
3	Нарва	-"-	81,04	8,27	S	+ O	= 6,27	9,8	4,42	-	-	-	-	Когерман, 1933
	г.Кунда	O_2 Таллинский горизонт	83,28	8,53	2,16	1,51	3,81	9,8	0,71					Из статьи К.К.Мюорисепп (Б.Досс)
	д.Арра (р-н Кунда)	-"-	83,83	8,59	2,18	1,52	3,83	9,7	0,27					Данные из статьи Е.М.Люткевича (Б.Досс, 1914)
1	Кукрузе (рудник)	O_2 кукерский горизонт	86,86	9,09	0,64	1,69	1,72	9,5						П.Когерман, 1931
2	-"-	-"-	84,85	8,62	0,53	N+O	= 2,14	9,8	3,83					П.Когерман, 1933
3	Кява	-"-	87,90	8,89	S	+ O	= 3,21	9,9	-					Анал. К.Лутсу
4	Сомпа р-н Кохтла-Ярви шахта № 6	-"-	84,9	8,9	0,83	1,2	6,2	9,6	-	2,4	17,5	1,8	75,2	Анал. А.П.Курбатская

сланцами не превышает 1,5 м, а наибольшая мощность прослоя диктионемового сланца равна 0,45 м. По описанию К.К.Мюрисепп (148) асфальтит залегает в глауконитовом песчанике в виде двух "гнезд". Западное гнездо имеет длину 33 см и толщину 2-5 см и входит на 13 см внутрь песка. По существу это маленькая линза. Второе включение, расположенное от первой на 10 см имеет круглую форму диаметром 7 см.

Асфальтит из Тойлаского обнажения имеет черный цвет со стеклянным блеском, обладает значительной хрупкостью и раковистым изломом. Удельный вес его 1,2. Температура плавления 300-350° горит с запахом асфальта. Легко растворяется в хлороформенном экстракте.

Образец из Тойлаского асфальтита был любезно К.К.Мюрисеппом передан автору отчета для изучения. Образец анализировался в люминесцентно-битуминологической лаборатории ВНИГРИ А.П.Курбатской. Данные анализа, как и некоторые другие использованы Е.М.Лутковичем для написания статьи совместно с А.А.Курбатской (80). Результаты анализа нашего образца и К.К.Мюрисепп, изученного в лаборатории института энергетики АН ЭССР, показаны в таблице № А . Асфальтит из Тойла отличается высоким содержанием органического углерода - 82,9-86,0%.

По соотношению органического углерода и водорода Тойлаский асфальтит близок к асфальтитам из "синих глин". Групповой его состав асфальтита следующий: масел - 17,2%, бензольной смолы - 15,2%, спиртобензольной смолы - 12,7% и асфальтенов - 56,6%. В асфальтите обнаружен порфириновый ванадиевый комплекс (78,0 мг/100), который сближает его с

составом органического вещества диктионемового сланца.

Волховский горизонт оптинаского яруса. В глауконитовых известняках в карьере Ваннамоиз (см. приложение № 27) обнаружены вертикальные жилки асфальта (!). В статье К.К.Мюрисепп (148) имеется указание о наличии асфальтитовых включений в волховском горизонте около г.Нарва. Данные анализа (Когерман, 1933) заимствованы нами и показаны в табл. № А Более многозначительные находки асфальтитов их включений встречены в Ленинградской области в Пудиловских ломках в 1927, 1935 и 1940 годах (118). Приведем для сравнения сведения о последней находке, которая была передана рабочими ломок В.М.Сенюкову и И.А.Голубкову. Находка представляла собою "лепешку" диаметром от 3 см до 20 см блестящего черного цвета, твердого но хрупкого.

Элементарный состав асфальтитов из глауконитового известняка и глауконитового песчаника сходны между собой (см. табл.А). В составе асфальтита содержатся масла (3,93%), смол бензольных (4,3%) и спиртобензольных (4,62%) и асфальтенов (17,05%), н.о. (70,64%).

Любопытно отметить, что в Путиловских ломках как и в карьере Ваннамойз, обнаружена жила асфальтита (118).

Горизонт кунда онтикаского яруса. В кундаских известняках (вагинитовы), по данным Эйхвальда, у г.Нарвы находили "антрацит" в виде зерен, который по-видимому, является тем же асфальтитом. Анализа не проводили.

Таллинский горизонт пуртсеского яруса O_2. В ломках цементного завода близ д.Арра к югу от г.Кунда в 1911 г.

была найдена (О.Блазе) асфальтитовая лепешка в известняках таллинского горизонта. Она найдена в 0,5 м выше верхнего чечевичного слоя. Имеет диаметр 30 см и толщину 3-5 см. Вес ее 4 кгр. Асфальтит имеет черный цвет и стеклянный блеск твердый но хрупкий.

Данные анализа (см.табл. А) асфальтитовых находок из известняков таллинского горизонта указывают на высокое содержание в них органического углерода (до 83,83%) и водорода (до 8,59%) и незначительную зольность. Отношение углерода к водороду обычное (9,7) для асфальтитов.

К у к е р с к и й г о р и з о н т п у р т е с к о г о я р у с а. В кукерском горизонте известны более многочисленные находки асфальтитов - в виде лепешек, линзочек и прослоев в кукерском горючем сланце. Обнаружены они в основном в шахтах, разрабатывающих кукерские горючие сланцы.

В 1931 г. в сланцевом руднике Кукрус обнаружен (по сообщению К.Лутсу) небольшой прослой асфальтита. Анализ его приводится в таблице А . На этом же руднике в 1930--1931 гг. найдена асфальтитовая лепешка диаметром 25 см и толщиной в 2-8 см (коллекция П.Кегермана, хранится в г.Таллине). Асфальтит крепкий, но хрупкий, имеет черный цвет и стеклянный блеск.

По устному сообщению С.С.Баукова в различных шахтах Прибалтийского бассейна горючих сланцев встречались довольно часто включения асфальтитов, из которых коллекция образцов имеется у разных лиц. С.С.Бауков указал на значительную линзу асфальтита в шахте № 6 Сомпа и оказал автору с отчета содействие в осмотре этой линзы, за что автор весьма

признательна. 24-го октября 1961 г. автор (совместно со своими сотрудниками) в сопровождении ст.маркшрейдера Ивана Александровича Никитина спустилась в запретную (обвалившуюся) Западную лаву, где зарисовала асфальтитовую линзу и отобрала из нее образцы на исследования. К моменту нашего посещения линза оказалась значительно "выработанной" отбором из нее образцов для изучения, для пополнения коллекций различных музеев и отдельных лиц. Как сообщил С.С.Баков ее длина по простиранию была несколько больше одного метра, а толщина доходила до 0,5 м. Это пожалуй самая большая и интересная находка по величине и по генезису. Приведем описание условий ее залегания. На северной стенке Западной лавы сверху вниз вскрыты следующие слои (см. рис. 1).

1. Пласт Е. Коричневый горючий сланец - кукерсит является лучшим по качеству продуктивным пластом.

Мощность вскрытая 0,18-0,20 м.

2. Пласт Д. Известняк серый мелкозернистый, плитчатый. В шахтной практике называется плитой.

Мощность 0,18-0,20 м.

3. Пласт С. Коричневый кукерский сланец с тремя прослоями серого и коричневато-серого известняка комковатого и узловатого сложения. Залегают линзообразными прерывающимися прослоями. Мощность первых двух прослоев 0,02-0,05 м. Нижний прослой имеет мощность 0,7-0,1 м. В верхней части кукерский сланец обычно обогащен песчаным материалом.

Мощность пласта 0,55-0,57 м.

4. Пласт В. Коричневый кукерский сланец тонкослоистый. Содержит, как и вышележащие пласты, фауну характерную

кукерскому горизонту и ориентированную параллельно слоистости. В 9 см ниже кровли пласта "В" располагается линза асфальтита. Длина ее по падению 0,7 м, ширина – 9 см. Как глубоко она проникает в пласт по простиранию – неизвестно. Залегает линза согласно с вмещающим кукерским сланцем, падение которой в данном месте не превышает 3° ЮВ. В пласте "В" кукерита и в известняке, предетавляющем кровлю пласта, развиты трещины. Из них три отчетливо видные, показаны на рис. 1 Они идут почти вертикально и одна из них пересекает линзу асфальтита в западной ее части. Трещины выполнены глиной или кристаллами кальцита, но не содержат асфальтита. Таким образом, трещины образовались, когда битум был уже твердым. Интересно и важно отметить, что в линзе асфальтита имеются тонкие (до 5 мм) прослои кукерского сланца. В образце, отобранном из места выклинивания линзы, можно отчетливо видеть перемежаемость, или точнее переклинивание асфальтита и сланца. Мощность прослоев и линз кукерита в асфальтите составляет 1-5 мм. В асфальтите обнаружены, кроме того, реликты фауны – беззамковые брахиоподы и трилобиты, ориентированные параллельно слоистости или реже наклонены под углом 20-45° к слоистости.

В контакте с асфальтитовой линзой и в некотором удалении от контакта (2,5 см,-5 см) фауна кукерского сланца (различные мшанки и др.), образующая тонкие слойки, выполнена асфальтитом. Такое взаимоотношение кукерита и асфальтита можно объяснить только взаимным проникновением исходного вещества кукерита и асфальтита в жидкой фазе в бассейне седиментации. Асфальтит из линзы имеет черный цвет со стеклянным (как у антроцита) блеском,

очень хрупок отчего легко крошится; обладает неотчетливой тонкой слоистостью (0,5-1 см) и короткостолбчатой отдельностью; горит желтым коптящим пламенем, при этом плавясь, издает резкий запах асфальта. Растворяется асфальтит в хлороформе и скипидаре.

Асфальтиты из кукерского горизонта характеризуются высоким содержанием органического углерода - 84,85-87,90% и водорода 8,62-9,09 (табл. А). Показатель С:Н изменяется от 9,5 до 9,9. Групповой состав асфальтита из кукерского горизонта следующий:

масла	- 2,4
смола бензольная	- 17,5
смола спирто-бензольная	- 1,8
асфальтены	- 75,2

По данным Л.П.Захарешковой в кукерите из шахты № 6 обнаружен Ni порфириновый комплекс (2,5 мг/100 бит.).

Данные элементарного и группового состава асфальтитовых включений (табл. А) найденных из отложений палеозойского разреза с несомненностью доказывают их нефтяную природу, причем, отношение органического углерода к водороду показывает, что асфальтиты из "синих глин" (8,6) в ряде каустобиолитов ближе к нефти чем асфальтиты из вышележащих горизонтов разреза.

Относительно происхождения асфальтитовых включений существуют различные мнения. В решении этого вопроса важно выяснить являются ли асфальтиты продуктом преобразования исходного вещества на месте или он принесен издалека. П.Когерман (1935) считал, что асфальтиты, встречаемые в

кукерских сланцах являются продуктом биохимического преобразования органического вещества осадка одновременно с образованием горючих сланцев. Такого же мнения придерживались С.С.Семенов (1961) и другие исследователи. Б.Досс первый еще в 1913 г. высказал предположение, что асфальтиты из ордовикских отложений образовались в результате преобразования (природная перегонка) диктионемовых сланцев. Генетическое родство асфальтитов с органическим веществом диктионемовых сланцев отметил так же В.А.Успенский (1936, 1953). Е.М.Люткевич и А.П.Курбатская, следуя взглядам предыдущих авторов, вносят некоторое изменение в эту гипотезу (80). Авторы полагают, что возгон нефти из диктионемовых сланцев произошел не на месте, а далеко за пределами Прибалтики. Полужидкий битум был принесен, по мнению авторов, из Скандинавии или с востока "где стал известен разрез тремадока с повышенной битуминозностью" (скв.Пестово)". Можно дискутировать о том какие породы продуцировали нефть и где этот процесс проходил. Однако несомненно, что асфальтитовые включения, в большинстве случаев, являются сингенетичными с вмещающими их отложениями.

Иного мнения придерживается К.К.Мюрисепп (148), который полагает, что асфальтитовые включения у м.Тойла, принесены течением в виде гальки в твердом и часто в пластичном состоянии в бассейн седиментации. Доказательством этому служат, по мнению К.К.Мюрисепп, наличие борозд и ямок вмятия в асфальтите.

Асфальтовые включения, как показывают элементарный и групповой их составы, являются продуктом окисления и мета-

морфизации нефти в условиях гипергенеза. Можно высказать предположение, что нефть вязкой консистенции поступила (в виде мальты) в прибрежную зону моря из глубоких частей бассейна, где в восстановительных условиях седиментации и устойчивого погружения могло происходить преобразование органического вещества в битум-и в нефть. К этому вопросу мы еще вернемся после рассмотрения других признаков нефти.

А с ф а л ь т встречается в палеозойских отложениях в полутвердом и твердом виде в обнажениях южного склона Балтийского щита - на островах: Сааремаа, Хиуйма и Кассари, и в центральной части Эстонской ССР. Находки асфальтов приурочены к выходам слоев силура и ордовика на поверхность (приложение 27). Асфальты встречаются в известняках и доломитах в самой разнообразной форме - заполнения полостей раковин (брахиопод, кораллов, стоматопор), выполнения каверн и полостей трещин (жильный); находится в межзерновых пространствах и по контактам слоев и наконец встречается в виде цементирующей массы конгломератов.
Места находок асфальтов указаны нам любезно сотрудниками Института Геологии и Географии АН ЭССР - Э.А.Орнесон и Э.Клааман. Встречаются асфальты в следующих местах и горизонтах (снизу вверх).

Г о р и з о н т п о р к у н и (O_3).

Обн.32. В 0,5 км на запад от д.Хирюля в старых каменоломнях вскрыты коричневато-серые в основном крупнокристаллические пентамерусовые известняки слабо битуминозные (обр.45-47). Содержание битума А - 0,0025.

Обн. 8. В д. Харкюля у школы обнажены коричневато-серые битуминозные известняки толстоплитчатые, переходящие в сильноглинистые разности (битуминозные сланцы). В известняке много фауны и включение черного битума (разм. 1,5мм х 5 мм) - обр.49а. Выше залегает конгломератовый известняк коричневато-серый. Битуминозность известняков слабая (0,0003-0,0006%). Битуминозный сланец не изучался.

Обн.24. В 2,5 км по дороге на Таллин от обн.23 у местечка Ида Уркед в карстовой воронке обнажается снизу:

1. Известняк коричнево-серый глинистый битуминозный в средней части битуминозный сланец. В трещинах черное битуминозное вещество обр.53. Мощн. видимая 0,50 м.

2. Палевый доломитизированный известняк мелковернистый с кораллами обр.52.

Мощность - 1,0-1,20 м.

3. Известняк темно-серый неоднородный (гетерогенный) толстослоистый с обильной фауной брахиопод.

Мощность видимая - 1,5-2,00 м обр.51.

В известняках поркунского горизонта содержание хлороформенного битума небольшое 0,003-0,0025%. Битуминозный сланец и включение асфальта не анализировались.

Горизонт райкюля $S_1 ln$. К этому горизонту приурочены частые и интенсивные концентрации асфальта.

Обн.18. В старой каменоломне у местечка Куллаваа ("Золотая Земля") вскрыты беловато-серые микровернистые (афанитовые) известняки толстослоистые со стилолитовыми поверхностями наслоения. Известняки изобилуют фауной - кораллами (табулята и ругозы), строматопорами. Поверхности

наслоения и фауна выполнены черным асфальтом хрупким (обр. 36,37). Содержание хлороформенного битума на породу составляет - 1,48-1,81% (см. табл. 3,Б).

Обн.19. В старой каменоломне у порта Рахукюля обнажены сверху конгломератовые известняки окремненные (мощн. 0,20 м), темно-серые и коричневато-серые мелкозернистые известняки, местами сахаровидные (мощн. 0,40 м). В темных разностях развиты стиллолитовые швы с черным асфальтом. В основной массе мелкозернистого известняка встречены вкрапления буро-черного асфальта. Кристаллы кальцита в жеодах окрашены в коричневый цвет с жирным блеском типичным для нефти (обр.39).

Обн.20. В старых каменоломнях у мысечка Матеукюля в палево-серых мелкозернистых и мелкокристаллических доломитизированных известняках тонко-полосчатых и тонкослоистых широко развиты вертикальные трещины. В трещинах по контактам слоев и в межзерновых пространствах часто встречается коричнево-черная окисленная нефть (асфальт) - обр.40. Содержание хлороформенного битума на породу достигает 3,05% (см. табл. 3,Б).

Обн.21. В д.Ванакюла в старых заросших каменоломнях вскрыты палево-серые известняки мелкозернистые и крупнокристаллические с изобилующие фауной (кораллами, строматопоранми) и включениями коричнево-черного асфальта (окисленной нефти). Последний располагается: в порах и кавернах породы, по контактам слоев; встречается в полостях раковин и трещин. (обр. 41-41). Стратиграфически ниже вскрывается базальный конгломерат, состоящий из плоских неокатанных обломков доломита (1 см - 5 см), фауны (мшанок, брахиопод) и известковых

оолитов, сцементированных карбонатом и коричневым битумом (асфальтом) - обр.42. Содержание хлороформенного битума значительное 0,34-1,28% (см. табл. 3, Б).

Битумы из райкюльского горизонта характеризуются высоким содержанием органического углерода (81,50-83,28%) и водорода (8,94-9,73%) (см. табл. 3, Б). Как видно из анализа битум (асфальт) из обнажений характеризуется высокой окисленностью.

Кроме этих находок в горизонте райкюля в полутвердом состоянии встречен в местечке Кириямяги, где выполняет фауну - строматопоры и на полуострове Кассари где обнаружен в полостях раковины кораллa. [illegible] . Образцы переданы нам любезно Э. Клааман.

Горизонт яани ($S_1 w$). Обн. 8. В крутом обрыве Панга на о-ве Сааремаа в толстослоистых известняках встречены включения черного асфальта неправильной формы (обр.14). Образец не анализировался. Содержание битума в известняках небольшое - 0,0006-0,0025% (А) - табл. 4

Горизонт Паадла ($S_2 ld$). Обн. 11 В карьере Ляманда вскрыты коричневато-серые битуминозные известняки со стилолитовыми поверхностями наслоения, покрытые черным твердым битумом типа асфальта (обр.17). Содержание хлороформенного битума в известняках повышенное 0,01-0,02% (табл. 4).

Рассмотрев распределение асфальтов по разрезу подчеркивается та же закономерность как при распределении рассеянного битума наибольшая приуроченность находок к верхней части разреза ордовика - нижнего силура, в данном случае к нижнему лландовери - райкюльскому горизон-

табл. № 5

ХАРАКТЕРИСТИКА АСФАЛЬТОВ

№ п/п	Местоположение	Содержание извлекаемого хлороформенного битума в %	Характер распределения битума в породе	Элементарный состав в %			
				C	H	N+S+O	C:H
1	Обн.18. Мест.Кулламаа обр.37	1,48	В полостях фауны	82,35	8,94	8,71	9,2
2	Обн.20. Мест.Матеукюля обр.40	3,05	Присыпки битума	-	-	-	-
3	Обн. 1 д.Вынакюля обр.41 d	0,34	Включение твердого битума в порах и в фауне	81,50	9,73	8,77	9,3
	обр.42	1,28	В цементе конгломерата. Равномерное окрашивание	83,28	9,35	7,37	8,7

ту. Выше по разрезу твердые битумы в значительных концентрациях встречаются редко. Битуминозность как мы убедились из рассмотрения данных люминесцентных анализов убывает вверх по разрезу.

Кроме асфальтитов и асфальтов в палеозойском разрезе концентрации битумов встречаются в виде битуминозных сланцев.

б. Битуминозные сланцы прослоями значительной мощности установлены в разрезе ордовика, силура и перми.

В разрезе ордовика битуминозные сланцы типа диктионемовых встречаются во всех трех его отделах.

В нижнем ордовике в базальных его слоях в пакерортском горизонте хорошо известны диктионемовые сланцы с *Dictionema flabelleforma Eichw.* Они развиты на южном склоне Балтийского щита в пределах территории Эстонской ССР. К югу область их распространения ограничивается примерно параллельно города Хаапсалу, где они залегают на глубине 200 м. На побережных обрывах в глинте они выходят на дневную поверхность. Мощность их у гг. Пальдиски и Таллина достигает 4,0-4,8 м.

Диктионемовый сланец, обычно темно-коричневый и черный, состоит из гидрослюдистых глинистых минералов и органического вещества (10-20%) и алевритовой примеси кварца и полевого шпата. В большом количестве в нем присутствует пирит в виде рассеянных зерен и кристаллов, конкреций, а также округлых конкреций антраконита (до 6 см), мелких кристаллов гипса и серы. Иногда встречается глауконит. Сложение микро-

и тонкослоистое, с тонкоплитчатой и листоватой отдельностью.

Органическое вещество диктионемового сланца из шахт характеризуется сравнительно низким содержанием органического углерода (58,28-72,78%) и водорода (5,32-8,4%) - см. табл. В. Из таблицы так же видно, что битум диктионемового сланца отличается высокой окисленностью, что по-видимому связано с неглубоким его залеганием.

Таблица № В

Характеристика органического вещества диктионемового сланца (из 28 т. Геол. ЭССР)

Местоположение	Элементарный состав							Источник
	C	H	N	S	O	C:H	В золе V_2O_5	
с. Ситика	58,28	5,32	[illegible],0	не опр.	34,4	10,9	-	А.Ф. Добрянский, 1947
с. Пальдиски	72,78	7,44	2,62	"	17,16	9,3	-	
г. Таллин	69,08	7,17	2,57	"	21,28	9,6	-	
с. Маарду (ср. из 11 проб)	69,3	8,4	3,6	2,6	16,1	8,2	0,1-0,2	О.Г. Киррет и др., 1957 г.

Теплотворная способность сланцев 1294-1068 ккал/кг. Удельный вес - [illegible],18-2,8 г/см^3. Из-за высокой зольности и малой теплотворной способности сланцы используются в качестве топлива. При сухой перегонке из сланцев получены смолы, выход которых составил в среднем 2-3,5%. При сухой перегонке установлено (Институтом Химии АН ЭССР) возможность получения из сланца бытового газа, калорийность которого выше 6000 кал.

В Швеции из диктионемовых сланцев электротермическим способом добывают жидкое топливо, (24) нагревая его током через специальные скважины, пробуренные в шахтах.

Глубоким бурением диктионемовые сланцы обнаружены в Прибалтике на Салдуской и Инчукалнской площадях, где они соответственно залегают на глубинах: 1168,0-1177,5 м и 795,0-803 м. Диктионемовые сланцы, обычно черные или буро-черные, в виде маломощных пропластков (1-15 см) перемежаются с зеленовато-серыми мергелями и глинами. Количество пропластков достигает 12 м. Содержание органического углерода на породу в сланцах варьирует от 5,45% до 11,1%, тогда как в органогенных мергелях оно резко снижается до 0,16-0,24% (обр.5 и обр.6) - см. табл. №

Выход хлороформенного битума составляет 0,1-0,4%. Высокое содержание битума (А) на органическое вещество в образце № 6 (Инчукалнской площади) В.А.Успенский объясняет наличием вторичного битума в породе (табл 1). Битуминозное вещество диктионемовых сланцев из глубоких скважин, в отличие от сланцев из обнажений из шахт, характеризуются высоким содержанием органического углерода (79,3-82,17%) и водорода (9,17-11,38%) и подвержены меньшему окислению (см. табл. 1). Элементарный и групповой состав сланцев из глубоких скважин близок к составу асфальтов и асфальтитов (сравни таблицы №№ А-Г).

Обращает на себя внимание анализ диктионемового сланца из разреза скважины в Ульсте (обр.12 гл.66,8 м). Несмотря на высокое содержание в сланце органического углерода (11,1%) и суммарного количества органического вещества (14,8%) в нем содержится мало битума "А" - 0,04%. Причем,

Таблица Г

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ДИКТИОНЕМОВОГО СЛАНЦА

Местоположение	№ обр. глубина	в % на породу					групп. состав орг. вещества			элементарный состав битума А						Групповой состав битума "А"			
		Н.О в HCl	Орган. углерод	Битум А (хлороф)	Гумин. кислоты	Общее кол-во орган. вещ-ва	Битум. комп. (А) в % на орг. в-во	Гумин. кислоты	Остат. орган. вещ-во	C	H	N	S	O	C:H	масла	смола бенз.	смола спирто-бенз.	асфальтены
Скв.3 Ремте	№ 3 1176,5	90,6	5,65	0,101	0,09	7,51	1,3	1,2	97,5	81,18	9,36	1,47	0,58	7,41	8,6	-	-	-	-
	№ 5 1171,0	90,1	6,04	0,052	0,05	8,05	0,6	0,6	98,8										
	№ 5 1171,0	90,4	0,24	0,012	отс.	0,32	3,7	-	(96,3)	79,30	9,89	0,95	1,09	8,77	7,1	26,38	23,20	31,96	18,46
Скв.5 Блидене	№ 7 1041,8	90,7	5,45	0,077	0,063	7,27	1,1	0,9	98,0	82,17	9,72	0,88	0,49	7,24	8,4	-	-	-	-
	№ 8 1038,9	91,8	7,74	0,176	0,15	10,32	1,7	1,5	96,8										
Скв.3-Р Инчукалн	№ 6 802,9	91,1	0,16	0,026	-	0,21	12,4	-	-	80,37	11,38	-	-	-	7,1	-	-	-	-
	№ 7 803,8	88,3	6,73	0,395	-	8,97	4,4	-	-	80,09	9,17	1,60	-	(9,14)	8,6	-	-	-	-
Ульясте	12 66,3	90,8	11,1	0,04	0,12	14,8	0,27	0,79	97,06	7,4	8,2	-	1,98	S+N+O 19,4	8,8	-	-	-	-

он имеет кислый характер, на что указывает элементарный его состав - высокое содержание S+N+O = 19,4%. Высокая окисленность битуминозной части диктионемового сланца из скважины Ульясте, сближающее ее со сланцами из обнажений и шахт, связано с его неглубоким залеганием - 66,3 м.

[redacted]

В среденем ордовике в пуртеском ярусе в разрезе скв. Стачюнай на глубине 1358,35-1366,05 обнаружены глинистые битуминозные сланцы буро-коричневые до черного цвета микро- и тонкослоистые. В сухом виде горят коптящим пламенем с резким запахом смолы. В нижней части сланец переслаивается с мергелем. Мощность сланцев 7,7 м. Сланец не анализировался.

В верхнем ордовике в плюсском ярусе имеются выдержанные пласты битуминозных сланцев. Они известны в р-не Пилтене, на Салдусской площади и на Инчукалнской. В Пилтене они вскрыты на глубине 1033,4-1041,75 м один пласт мощн. - 8,35 м.

На Салдусской площади имеется два пласта сланцев мощностью 3,5-4 м, залегающие на глубинах:

в Ремте - 1019,3-1036,6 м

Блидене - 874,75-891,2 м

Стури - 999,0-1018,0 м

По внешнему виду сланец очень похож на диктионемовый. Он буро-черного и черного цвета с большим содержанием рассеянного пирита. Обладают микро-тонкослоистым сложением, тонкоплитчатой и листоватой отдельностью. При горении издают резкий запах асфальта.

Анализировались сланцы из скважин Ремте и Блидене. Из таблицы № Д видно, что содержание органического углерода на породу составляет 4,72-12,91%. Выход хлороформенного битума изменяется от 0,4% до 2,0%. Элементарный состав битума характеризуется высоким содержанием органического углерода (79,30-82,17%) и водорода - 9,72-9,82%. Групповой состав битума следующий:

Масел - 26,38%

Смол бензольных - 23,2%

Смол спирто-бензольных - 31,96%

Асфальтенов - 18,46%

Таким образом, судя по химическому составу битумная часть сланцев, состоит в основном из смолистых веществ.

Сопоставляя битуминологические анализы сланцев нижнего и верхнего ордовика (диктионемовых и плюсского яруса) наблюдается разительное сходство состава их битумной части.

В разрезе нижнего силура в лландоверийском ярусе над известняками поркунискего горизонта залегает маркирующий слой битуминозного сланца, распространенного в Балтийской синеклизе. Изучен сланец в районах Пилтене, на Салдусской и Инчукалнской площадях где вскрыт

в Пилтене на глубине 992,5-997,75 м, мощ. - 5,25

Ремте "- 939,7-941,25 м, -"- 5,55 м

Блидене -"- 785,0-790,0 м -"- 5,00 м

Стури -"- 905,0-913,0 м -"- 8,00 м

Инчукалн (1-ОП) 475,55 м

Сланец имеет черный цвет с коричневатым оттенком, обладает микро-тонкослоистой текстурой и тонкоплитчатой и листоватой отдельностью. В нем широко развиты граптолиты

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА СЛАНЦЕВ ПЛЮССКОГО ЯРУСА (O_3)

Таблица № 4

Местоположение	№ обр. / глубина	в % на породу					Групповой состав орг. вещ-ва			Элементарный состав битума						Групповой состав бит. "А"			
		Н.О. в HCl	Органический углерод	Битум А (хлор.)	Гуминовые кислоты	Общее кол-во орган. вещ-во	Битумные компоненты (А) в % на орган. вещ-во	Гуминовые кислоты	Остат. орган. вещ-во	C	H	N	S	O	C:H	масла	смолы бенз.	смолы спирто-бенз.	асфальтены
Скв.3 Ремте	№ 19 1035,25	96,0	11,19	0,065	следы	14,92	0,4	–	99,6	79,30	9,89	0,95	1,09	8,77	8,02	26,38	23,20	31,96	18,46
	№ 21 1021,85	73,5	7,59	0,211	следы	10,12	2,1	–	97,9										
Скв.5 Блидене	№ 12 890,2	80,0	4,72	0,114	следы	6,29	1,8	–	98,2	82,17	9,72	0,88	0,49	7,24	8,7	–	–	–	–
	№ 13 878,5	86,6	12,91	0,849	0,28	17,21	2,0	1,6	96,4										

(граптолитовый сланец) и рассеянный пирит. Горит коптящим пламенем с резким запахом асфальта. Содержание битума (А) на породу составляет 0,3-0,9% (табл. Е). Элементарный состав битума (А) отличается от битума сланцев ордовика более низким содержанием органического углерода (74,73-77,5%) и более кислым характером. Для него величина S+O составляет 18,38-15,8%. Групповой состав битума показывает, что в его составе преобладают смолы и асфальтены.

В результате глубокого структурного бурения, проводившегося за последнее время в Прибалтике обнаружена жидкая нефть в различных горизонтах палеозойского разреза и в разных местах. Распределяется нефть по разрезу неравномерно и встречена преимущественно в карбонатных породах ордовика. Самые активные нефтепроявления приурочены к известнякам пиргу-пяркунского горизонта верхнего ордовика, из которых, как увидим, получены значительные притоки нефти. Нефть встречается в разнообразной форме. Она выполняет полости трещин каверн и раковин, приурочена к стилолитовым швам, располагается по контактам слоев, выполняет поры в пористых известняках и распределяется равномерно в основной глинистой карбонатной массе.

Распределение нефти по разрезу и по площади показано соответственно на сводном разрезе и карте перспектив нефтегазоносности (приложение №13,27). Как видно из этой карты находки жидкой нефти распространены на территории западной части южного склона Балтийского щита и в Балтийской синеклизе.

Первая нефть (1899 г.) была получена не из ордовика-

ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА СЛАНЦЕВ ЛЛАНДОВЕРИЙСКОГО ЯРУСА (S_1)

табл. Е.

Местоположение	№ обр. / глубина	в % на породу: Н.О. в Нсг	Орган. углерод	Битум А (хлороф.)	Гумин. кислоты	Общее кол-во орган. вещ.	Битум. компоненты (А) в % на орган. вещ-во	Гуминовые кислоты	Остат. орган. вещ-во	Элемент. состав битума А: С	Н	N	S	О	С:Н	Групповой состав бит. "А": Масла	Смола бенз.	Смола спиртобенз.	Асфальтены	
Пилтене	№ 6(а/м) 994,45	85,2	14,21	0,892	-	18,95	4,7	-	-	76,23	8,47	-	0,84	14,46	9,0	-	-	-	-	сланец
Скв.7. Инчукалн	№ 33 475,55	58,5	6,25	0,286	-	8,33	3,4			77,50	9,18		0,94	(12,38)	8,4	22,37	23,81	22,19	31,63	сланец
Скв.3. Ремте	№ 33 938,15	~~[illegible]~~																		
		91,0	20,69	1,227	0,23	27,59	4,4	0,8	94,8	74,73	8,76		0,86		8,2	31,93	19,95	23,65	24,47	сланец

ских отложений, а из доломитов девонского возраста. Она была случайно обнаружена при чистке отводного канала казенной мельницы на р.Елок (Лелупе) в районе Вмарлена недалеко от Тукума. Нефть высачивалась из доломитов верхнего девона, по-видимому, по трещинам. Тогда было собрано 7 см³ светлой нефти. Удельный вес ее - 0,8450 при 15°С, температура кипения, - 60° (по-видимому температура вспышки). Элементарный состав ее следующий:

С - 84,59%
Н - 11,30%
О - 4,11%

Анализировалась в лаборатории Рижского политехнического института.

Интересно отметить, что нефть в отложениях верхнего девона (в фаменском ярусе) обнаружена в этом году при бурении структурной скважины в районе Клайпеды - в Гаруджае (по сообщению гл.геолога ин-та Геологии и Географии Литовской ССР - П.И.Супейздиса).

На острове Хийума (о.Даго) нефть случайно была открыта в 1905 г. При бурении скважины в м.Вайкла (в подвале помещичьего здания) на глубине 18-20 м из известняков нижнего силура (горизонта райккюля) был получен приток нефти. Удельный вес нефти - 0,8335, температура вспышки - 58°С, температура кипения - 200°С. При нагревании нефти до 150° в газовое состояние перешло 0,1% до 300° - 73,12%, до 400° - 81%. Нефть УПО-видимому содержала много светлых фракций, выкипающих до 300° (73,%), но не содержала бензиновых фракций, которые обычно выкипают до 140-150°. Нефть из силурий-

ских отложений о-ва Хиума близка к нефти из известняков теперь ордовикских отложений. По литературным сведениям из скважины было добыто сотни литров нефти, причем удельный вес последних остатков (1916 г.) был 1,005 (Линстов, 1919).

В этом же известняке (1) в разрезе скважины Кингисепп на о-ве Саарема, пробуренной в 1961-62 гг., на глубине 224,8 м и 226,0 м обнаружена густая буро-черная нефть. Она пропитывает неравномерно прослои (до 1,5 см) мелкозернистого глинистого известняка. Образцы переданные нам геологом П.Кингисаар (Управл. Геологии и охраны недр ЭССР), анализируются в лаборатории ВНИГРИ.

Уместно отметить, что на этом же острове в 1961 г. была пробурена в м Мустьяла скважина (ИГ и ГАН ЭССР), расположенная на юго-запад от м.Вайвла. В известняках лагороку и райкюля ($S_1 lr$) скважины на глубинах 14,5 м и 128,0-131,0 м нами обнаружен коричневый битум, принадлежащий полимеризованной нефти. Битум располагается по стилолитовым поверхностям и встречается в вертикальных трещинах и в основной глинисто-карбонатной массе комковатых известняков.

На острове Хийума в местечке Кыргесаар к северо-западу от м.Вайвла Институтом Геологии и Географии Эстонской ССР пробурена в 1961 г. скважина. Она вскрыла разрез ордовика (от пакерортского горизонта - набалаского) в сильно сокращенной мощности. Породы поркунийского горизонта здесь размыты. В известняках нижнего и среднего ордовика (кундаского-кегельского) обнаружена густая черная нефть. Она располагается по стилолитовым швам, по контактам слоев, выполняет

каверны, полости раковин и трещин, заполняет поровые пространства - равномерно пропитывает глинисто-карбонатную массу. Элементарный и групповой состав нефти показан в табл. Ж. Наряду с высоким содержанием органического углерода (85,81-86,4%) и водорода (11,8%) отмечаются образцы с более низким содержанием органического углерода (78,37%) и водорода (8,17%), что связано со значительным ее окислением и полимеризацией. Величина S+N+O составляет 13,5%. Нефть содержит много масел - 58,3-73,6% мало смол и асфальтенов. Отметим, что нефть из нижнего и среднего ордовика скважины Кыргесаар (обр.6 и обр.13) близка по элементарному составу к нефти из известняков верхнего ордовика скважины Кибартай и Поевонис [illegible], которая однако там имеет более восстановленный характер (S+N+O - 0,55-1,17%).

В скважине Мартна (р-н Хапсалу), пробуренной в 1961г. ИГ и ГАН ЭССР в узловатых известняках райкюля ($S_1 rk$) обнаружены вкрапления черного битума (гл.28,0-29,0 м). В раквереском и пиргуском горизонтах в вертикальных трещинках на поверхностях наслоения и в кавернах с кристаллами кальцита встречаются следы буро-коричневого битума (пленки и слабая пропитка), принадлежащего окисленной и полимеризованной нефти.

На Салдуской структуре при вскрытии известняков пиргу-поркунийского горизонта верхнего ордовика в скважине Ремте (глубина 952,1-101[illegible],8 м) выделялся газ, который горел у устья пульсирующим пламенем высотой до 4 м (по данным В.А.Карпицкого). Отобранный втангой газ оказался азотным (98%), что можно объяснить некачественным его отбором

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕФТЕЙ ИЗ ИЗВЕСТНЯКОВ СКВ. КЫРГЕСААР

табл. Ж

№ обр.	Интервал	Возраст	% на породу							Приблизит. баланс орг.				Элемент. состав х.э.						Компонентит. состав х.э.			
			н. ост. в HCl	Сорг	Сумма орган. вещества	Хлор. экстр.	Сп. б. экстр.	Гуминовые кислоты	Нер. орг. в-во	х.э.	сп.б.э.	гум.	нер.орг.-вещ-во	C	H	S	N	S+N+O	C:H	масла	бенз. смолы	сп.б. смолы	асфальтены
№ 6	47,8	O_2	46,9	2,8	3,70	1,90	0,076	отс.	1,73	54,8	2,1	0	43,1	86,4	11,88	0,66	0,2	1,79	7.2	7[illegible],6	13,1	6,2	6,15
№ 9	72,57-72,60	O_2	76,0	2,3	3,15	0,92	0,064	"	2,17	29,3	2,02	0	68,7	78,37	8,17	0,83	0,3	13,50	9,5	58,3	18,5	14,9	7,4
№ 13	82,7-82,73	O_1	4,5	1,0	1,34	0,32	0,02	"	1,04	23,8	1,49	0	74,71	85,81	11,88	0,55	0,2	2,31	7,2				

(51). В микрозернистых известняках плюсского яруса обнаружены нами примазки коричневой нефти.

На Кулдигской структуре, расположенной к северо-западу от Салдусской, скважина в Адзе вскрыла в 1963 г. известняки среднего и верхнего ордовика сильно пропитанные коричневой нефтью. При предварительной откачке желонкой с глубин 890,0-900,0 м получен незначительный приток темнокоричневой нефти (всплывание над глинистым раствором). Нефть присланная геологом В.Я.Карпицким (УГ и ОН Латвийской ССР) анализируется в лаборатории ВНИГРИ.

Менее значительные нефтепроявления отмечаются на восточном склоне Балтийской синеклизы. Так, в разрезе скважины Крекенава в верхнесилурийских известняках (гл.568,3 м, 683,3 м, 771,0 м) в фауне (в первых двух случаях) и в жеодах кальцита наблюдаются примазки коричневого битума полутвердого, принадлежащие продуктам окисленной и полимеризованной нефти, судя по битуминологическим данным (см. табл. 1). Нижнесилурийские отложения, представленные мощной толщей мергелей и глин карбонатных сильно огипсованных, обладают резким битуминозным запахом. На глубине 862,4 м обнаружено включение черного асфальта.

К западу от Крекенава в скважине Кункоя в известняках лудловского яруса обнаружены жировые пленки и капельки жидкой нефти в известняках лудловского яруса в интервалах 1001,25-1012,9 м и 1362,0-1370,0 м. По заключению А.П.Курбатской (58а) нефть (битум) кислый судя по индексу $\frac{N+S+O}{}$ который колеблется от 12,1% до 16,9%. По-видимому, кислый характер нефти обусловлен составом пород, обогащенных сульфатами (гипсом). В верхне-силурийских известняках Плявиньской структуры (53) В.А.Кузнецов указы-

вал на наличие жидкости коричневого и черного цвета в граптолитовых сланцах, а в верхнем венлоке отмечаются "выпоты" нефти. Глубины не указаны.

В Вильнюсской скважине полужидкая нефть была ранее установлена на глубине 226,25-230,45 м в трещинах и кавернах известняков верхнего ордовика на контакте с силуром (№ 105).

В Ковенской баке в известняках среднего ордовика на глубине 248,45-284,7 м была обнаружена полужидкая нефть в трещинах и на плоскостях наслоения (105). Вверх по разрезу до границы с силурийскими отложениями наблюдалась слабая пропитанность пород нефтью.

Значительные притоки нефти из известняков верхнего ордовика получены при разбуривании Вирбалиской и Гусевской структур, расположенных на юге Балтийской синеклизы. На Вирбалиской структуре притоки нефти измеряются десятками литров. Нефть распределяется в известняках в самой различной форме. Она заполняет поры, каверны, полости раковин и трещин и равномерно пропитывает основную глинисто-карбонатную массу. Продуктивным горизонтом являются известняки пиргуского горизонта (и поркунского, где он присутствует), представленного комковатыми (или конкрециевидными) оолитовыми и криноидными разностями. Продуктивный горизонт покрывается мощной глинисто-мергельной толщей силура, в основании которой над известняками верхнего ордовика залегает мергель и маркирующий битуминозный граптолитовый сланец, относящийся к лландоверийскому ярусу (см.приложение 12).

На Вирбалиской структуре одноименная скважина, по данным В.А.Каркутиса (54), вскрыла известняки среднего ордовика (1198,8-1215,5 м) пропитанные неравномерно по разрезу черно-бурой жидкой нефтью. Нефть заполняет пористые участки и полости раковин, покрывает кристаллы кальцита и встречается в виде выпотов на поверхности керна. В верхнем ордовике установлено в интервале 1150,45-1226,0 м пять горизонтов с нефтью. Горизонты не опробованы по техническим причинам. Во время стояния скважины глинистый раствор обогатился нефтью. На 1,5 литра глинистого раствора приходится 150 гр. нефти (54). Нефть анализировалась в лаборатории ВНИГРИ К.М.Паниной. Удельный вес нефти при 20° - 0,9181, температура кипения - 172°С. Компонентный ее состав:

масла	- 81,4%
смолы (силикагелевые)	- 5,7%
асфальтены	- 12,9%

Нефть по качеству малосернистая с преобладанием масляных фракций.

На этой же структуре в узловатых известняках верхнего силура, вскрытых скважиной в Поевонисе, встречена коричневая жидкая нефть. Она пропитывает глинистую массу, выполняет вертикальные трещины и полости раковин и встречается по поверхностям зеркал скольжения. Любопытно отметить, что нефть скапливается вокруг комков афанитового известняка и в него не проникает. Такой же характер распределения битума отмечается в известняках нижнего силура. Известняки пиргуского горизонта (1166,0-1180,7 м) в Паевонисе представлен-

ные комковатыми афанитовыми, оолитовыми брекчиевидными и криноидными разностями, обогащены темно-коричневой нефтью. Из этого горизонта получено десятки литров нефти, всплывшей над глинистым раствором. Горизонт не опробован из-за технических неполадок. Нефть пропитывает глинистую карбонатную массу, цементирующую комки афанитового известняка; заполняет поры криноидного и оолитового известняка и встречается в трещинах и в кавернах. В известняках среднего ордовика нефть встречается в трещинах, по контакту слоев. Породы, содержащие нефть анализировались в лаборатории ВНИГРИ Н.Н.Поляковой. Хлороформенный экстракт составляет 2,32% (см. табл. 1-3). Битум характеризуется высоким содержанием органического углерода, водорода и отличается своей восстановленностью.

Из пиргуского горизонта верхнего ордовика в скважине Кибартай получено в таком же количестве темная буро-коричневая нефть. Образцы с битумом изучались в лаборатории ВНИГРИ Н.Н.Поляковой. Нефть равномерно насыщает известняки и выполняет каверны с кристаллами кальцита. По данным анализа (табл. 1-3) битум характеризуется высоким содержанием органического углерода и водорода, и восстановленностью. Нефть отобранная геологом В.А.Коркутисом анализировалась в лаборатории ВНИГРИ К.И.Ланиной и Н.Н.Гурко. Проба отобрана с глубины 1196,0-1210,0 м из известняков верхнего ордовика. Удельный вес нефти при 20^{0}С - 0,8649. Состав:

асфальтены	- 6,1%
смолы	-9,9%
сера	- 0,26%
азот	- 0,10%
парафин	-10,3%

По заключению К.И.Паниной нефть из месторождения Кибартай относится к малосернистым, смолистым и парафинистым. Содержит значительное количество светлых фракций выкипающих до 300°С (39%), но не содержит легких бензиновых фракций (до 140°), которые, очевидно, были потеряны. Содержание свыше 60% метановых углеводородов позволяет отнести ее к группе превращенных метановых нефтей.

На Гусевской структуре было пробурено две скважины. В первой скважине (№ 1) бурение и опробование велось (Ухтнефтекомбинатом) обычным методом, без учета особенностей карбонатного коллектора, поэтому притока нефти получено не было. Вторая скважина (№ 2) на Гусевской площади, проводка которой в 1963 г. осуществлялась с учетом вскрытия и опробования карбонатного коллектора дала положительные результаты. Перспективный горизонт верхнего ордовика (мощн. до 29 м) представленный трещиноватыми известняками, опробовался с закачкой соляной кислотой при давлении в 150 атмосфер. Дебит нефти при самоизливе составляет 2,6 тонны в сутки (по письменному сообщению главного геолога Управления Геологии и охраны недр Литовской ССР - З.П.Зансавичюса). Нефть была отобрана при испытании из интервала 1513-1523 м и анализировалась в нефтяной лаборатории ВНИГРИ К.И.Паниной. Нефть темно-коричневая с характерным запахом нефти. Удельный вес ее при 20°С - 0,8467 ( ) температура кипения - 77°. Состав нефти:

асфальтены - 5,2%
силикагелевые
смолы жидкие - 6,5%
серы - 0,19%

азота - 0,14%

парафины - 6,3%

Нефть Гусевской площади, как и на Дирбалиской площади (Кибартайская) относится к группе малосернистых, смолистых и парафинистых нефтей и содержит значительное количество светлых фракций, выкипающих до 300°С (50%). Содержание свыше 60% метановых углеводородов ее можно отнести к группе превращенных метановых нефтей.

На Таурагской структуре нефть обнаружена в отложениях лудлова верхнего силура (по сообщению П.И.Сувейздиса).

В кембрийских отложениях (включая оболовые слои ордовика) признаки нефти известны лишь в юго-западной части Балтийской синеклизы. В Южно-Калининградской скважине на глубине 2351,1-2351,7 м в серых песчаниках на поверхности раскола отмечались бурые пятна, а в редких порах включения (1-1,5 мм) коричневой нефти. В интервале 2390-2354,0 м по данным А.И.Зотовой вскрыты кварцевые песчаники, в которых содержание битумов (пропитывание нефтью) достигло 0,32% на породу. Компонентный состав битума (А):

масла - 65,5-76,2%

смолы - 19,0-26,3%

асфальтены - 4,8-9,5%

Элементарный состав хлороформенного экстракта

С - 81,43-85,03%

Н - 12,96-13,62

N+S+O - 1,35-5,5%

На основании приведенных исследований сделан вывод, что битумы, извлеченные из пород кембрия (исключая оболовых) значительно метаморфизованы и относятся к нефтяному

ряду.

При опробовании кембрийских (ижорских) и оболовых слоев в Советской скважине (в интервале 2021-2112) получена сильно газированная вода с дебитом 40 м^3 в сутки при свободном переливе. Анализ газа показал следующий его состав:

кислородные газы - 1,3%

водород - 4,2%

углеводород -61,3%

инертные -30,2%, в составе углеводородов преобладал метан.

Эффективные результаты получены по газонасыщенности ижорских (и оболовых слоев) V(45). При опробовании пород Советской скважины из интервала 2041-2012 м наблюдался перелив воды (до 10 м^3 в сутки) с насыщенной метановым газом. Давление на устье достигло 4,6 атм. При испытании следующего интервала отвечающих оболовым - волховским слоям, получен приток воды до 43 м^3 в сутки и свободно выделяющийся метановый газ до 10 м^3 в сутки.

Анализ газов из этих горизонтов следующий:

Водород - 5,4-6,0%

Углеводороды - 61,6-56,8%

Кислотные - 3,3-1,9%

Инертные - 29,8-35,3%

2. Коллекторские свойства палеозойских отложений

Для оценки перспектив нефтегазоносности палеозойских отложений Прибалтики имеет значение знание коллекторских

свойств не только поровых песчаных коллекторов, но в особенности карбонатных, к которым приурочены обильные скопления нефти и которые являются перспективными. Рассмотрим отдельно коллекторские свойства песчаных поровых и карбонатных коллекторов, используя фондовые данные наших исследований.

а. Песчаные поровые коллектора

В палеозойском разрезе выделяются следующие горизонты с песчаными коллекторами.

1) Песчаники нижней валдайской свиты синия (нижняя песчаная толща (пачка)
2) -"- верхней валдайской свиты синия верхняя и нижняя песчаные пачки
3) -"- Надламинаритовые песчаники нижнего кембрия.
4) Зофитоновые песчаники нижнего кембрия.
5) Тискреские песчаники среднего кембрия.
6) Оболовые и глауконитовые песчаники ордовика.

Приведем их характеристику последовательно снизу вверх.

1. Песчаники нижней валдайской свиты (нижней песчаной пачки) обладают хорошей пористостью, меняющейся от 10,8% до 31,2%. Средняя пористость составляет 20-26%. Газопроницаемость составляет в отдельных случаях

2808 мкрд. - по слоистости.

543.923 мкд - перпендикулярно слоистости

Алевролиты из этой же свиты, перемежающиеся с песчаниками, обладают средней пористостью 16-17%. Иногда пористость увеличивается до 26-31%.

Песчаники перекрыты плотными, иногда алевролитистыми глинами, мощность которых колеблется от 6,0 м (Сморгонь) до 15,0 м (Понкули).

2. Песчаники верхней валдайской свиты, залегающие в основании свиты (нижняя толща или пачка) обладают хорошими коллекторскими свойствами: их пористость меняется от 16,3% до 31,64%, средняя составляет 21-26%. Газопроницаемость изменяется в широких пределах:
от 40,8 мдд до 256,0 мдд по слоистости и
от 32,94 мдд до 62,19 мдд перпендикулярно слоистости.

Конгломераты и очень плохо отсортированные песчаники, встречающиеся в разрезе имеют низкую пористость 12,4% и незначительную проницаемость - 0,63-8,16 мдд.

Песчаная толща перекрыта в пределах южного склона Балтийского щита и склонах Белорусского массива мощной до 65-130 м толщей плотных практически непроницаемых глин. В пределах Балтийской синеклизы -в Рижской впадине мощность покрышки не превышает - 2 м, а в южной части разрез песчаной толщи представлен частым чередованием песчаников с глинами малой мощности - 3-10 см.

Песчаники верхней пачки (регрессивной) верхней валдайской свиты подстилаются ламинаритовыми глинами, с которыми тесно связаны не имеют большого площадного распространения. Непосредственно на породах горизонта регрессивной пачки залегают с размывом надляминаритовые песчаники нижнего кембрия, от которых они не отделяется изолирующими глинистыми породами.

3. Надляминаритовые песчаники нижнего кембрия. Представлены хорошо отсортированными кварцевыми песчаниками и алевролитами, разобщенными прослоями тонких и плотных зеленовато-серых глин. Мощность прослоев 0,5-4,0 м. Цементом песчано-алевритовых пород служит глина и карбонат (кальцит и доломит) базального и порового типа. Пористость песчаников и алевролитов варьирует от 11,8 до 30,7%. В широких пределах колеблется и газопроницаемость пород: от 38,8 млд до 586,81 млд по слоистости, от 1,9 млд до 258,87 млд перпендикулярно слоистости.

Гравелиты, залегающие в основании разреза обладают низкой пористостью 2,82-4,49% и газопроницаемостью, не превышающей 1,9 млд. Надляминаритовые песчаники покрыты толщей "синих глин", которые в пределах Балтийской синеклизы представлены в мелководных фациях сильно обогащенных песчаным материалом и являются мало пригодной изолирующей покрышкой. В других тектонических структурных зонах "синие глины" представленные плотными непроницаемыми глинами.

4. Эофитоновые песчаники представлены кварцевыми м/з песчаниками и алевролитами с глинистым и карбонатным, иногда кварцевым регенерационным цементом. Не имеют надежной непроницаемой покрышки. Их перекрывают тиокреские песчаники среднего кембрия, совместно с которыми (может быть) объединяются в единый пористый коллектор. Развиты "эофитоновые песчаники" в пределах Рижской впадины, [illegible] южного склона Балтийского щита и местами на Ханая-Локновском поднятии (Краснодудово).

5. Тиокреская свита среднего кембрия, представленная

обычно кварцевыми мелкозернистыми песчаниками, в Балтийской синеклизе сложена часто перемежающимися маломощными прослоями глинистых алевролитов.

Песчаники обладают хорошими коллекторскими свойствами. Пористость их составляет 19,7-27,1%. Газопроницаемость колеблется в пределах 26,59 млд - 74,7 млд параллельно слоистости; в пределах 73,87-855,8 млд перпендикулярно слоистости. В пределах Балтийской синеклизы между тискрескими и вышележащими пакерортскими (оболовыми) песчаниками отсутствует глинистый разделяющий пласт. В других тектонических зонах над тискрескими песчаниками залегают слои непроницаемой глины, мощностью 3-6 м.

Низкими коллекторскими свойствами обладают песчаники тискреской свиты (и оболовых слоев) в районе Южно-Калининградской скважины. Пористость изменяется от 3,09% до 11,5%. Проницаемость составляет - 0,01 млд. по слоистости и-0,3 млд. перпендикулярно слоистости.

6. Песчаники пакерортского горизонта состоят преимущественно из слабо сцементированных песчаников и песков кварцевых с карбонатными порами и контактовым цементом, а в крепких разностях с пойкилитовым иногда с кварцевым и пиритовым цементом. Пористость песчаников и песков высокая, достигая в отдельных случаях 37% (скв.66-Р).

В балтийской синеклизе в наиболее погруженной части коллекторские свойства песчаников ухудшаются (см. данные выше).

Покрываются пакерортские песчаники местами глинами с прослоями диктионемовых сланцев (на Салдуской и Инчукалнской площадях).

б. Карбонатные коллектора.

Вышележащие отложения ордовика, с которыми связываются перспективы нефтегазоносности Прибалтики, представлены карбонатными породами, коллекторские свойства которых определялись методами, какими обычно изучаются поровые коллектора. В результате изучения карбонатного коллектора этим методом были получены данные, указывающие на их низкие коллекторские свойства. В качестве примера приведем сведения о коллекторских свойствах известняков, из которых получена нефть (Вирбалис) и в которых она не обнаружена (Калвария). По данным В.А.Коркутиса (54) имеем по разрезу ордовика следующие параметры известняков:

Нижний ордовик (O_1)

Скв.Вирбалис Пористость - 1,97-4,69%
Проницаемость п/пр - 0,0029 млд.-параллельно слою

Средний ордовик (O_2)

Скв.Калвария Пористость - 4,28-16,42%
Проницаемость 0,001-0,087 млд ∥ слою
0,001-0,0054 млд ⊥ слою

Скв.Вирбалис Пористость - 4,58-6,31%
Проницаемость 0,001 млд ∥ слою

Верхний ордовик

Калвария Пористость - 4,48-5,91%
Проницаемость 0,001 млд ∥ и ⊥ слою

Вирбалис Пористость - 5,37%
Проницаемость - 0,001 млд ∥ слою

Полученные данные не могут объективно оценить коллекторские способности известняков, так как они характеризуют лишь небольшие локальные участки (диаметр образца на определения не более 3 см), тогда как структура и литологический состав известняков изменяются очень резко на небольшом расстоянии. Известняки представлены кристаллическими, оолитовыми, крупно-мелкозернистыми, микрозернистыми (аранитовыми) и др. разностями с массивной, узловатой, комковатой (конкрециевидной) и др. текстурами. Однако в известняках развиты трещины различного направления, видимые в керне, что дает основание предполагать о наличии в них микротрещин, которые являются путями миграции флюидов. Изучение же микротрещиноватости карбонатного коллектора с целью определения его трещинной проницаемости (и пористости) имеет важное значение для выбора метода вскрытия и опробования перспективного горизонта, состоящего из карбонатного коллектора (известняков, доломитов). Неправильно выбранные методы вскрытия опробования коллекторов трещинного типа, особенно при малом газовом факторе, могут привести к отрицательным результатам, т.е. нефть не будет получена. Г.Т.Овнатанов (94, 95) теоретически обосновал и доказал на практике, что при вскрытии карбонатного коллектора трещинного типа, вследствие нарушения горного давления, вокруг ствола скважины в радиусе 1 метр создаются кольцевые напряжения, в результате которых происходит смыкание вертикальных и частичное смыкание наклонных трещин.

Г.Т.Овнатанов обращает особое внимание на раскрытие и закрепление трещин в открытом виде, что может быть обес-

печено применением особых методов вскрытия и опробования карбонатного коллектора.

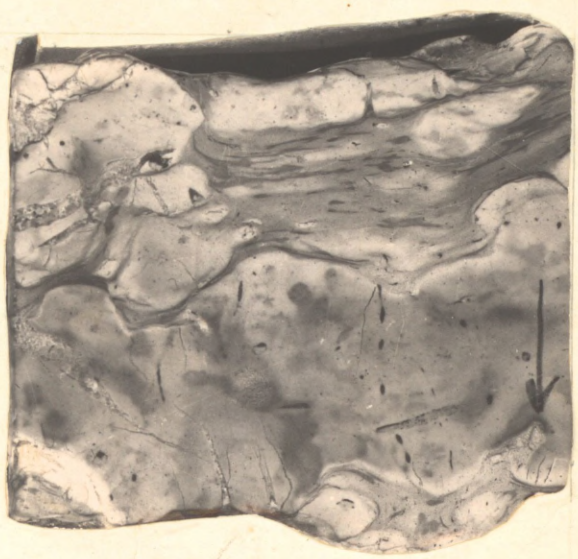
Для вскрытия и возбуждения пласта рекомендуется применять ПАВ (поверхностно-активные вещества); опробование вести открытым забоем; вскрытие интервала опробования производить кумулятивным или гидропескоструйными снарядами. При обработке призабойной части применять ГКРП (гидрокарбонатный разрыв пласта). При этом время между вскрытием пласта и опробованием должны быть минимальными.

Мы заострили внимание на этом вопросе, так как применявшиеся до сих пор в Прибалтике методы опробования, в большинстве случаев не дали положительного эффекта. Разительным примером служит бурение 1 скважины на Гусевской структуре. Вскрытие палеозойского разреза велось с применением тяжелого глинистого раствора. Ствол скважины закреплен последовательной колонной труб с последующей цементацией. Перспективный пласт вскрывался перфорацией (возможно торпедированием). В результате при опробовании притока нефти не получили, несмотря на то, что на соседней структуре нефть из этого же горизонта высачивалась и ее получено десятки литров. Опробование на 2-ой Гусевской скважине при обработке призабойной части соляной кислотой (под давлением 150 атм) дала уже приток нефти 2,6 тонны в сутки (самоизлив).

Учитывая важность проблемы нами в качестве первого опыта, изучалась трещиноватость пород микроскопическим методом в шлифах, разработанным сотрудниками ВНИГРИ под руководством Е.М.Смехова (85), с целью определения трещинной проницаемости и трещинной пористости.



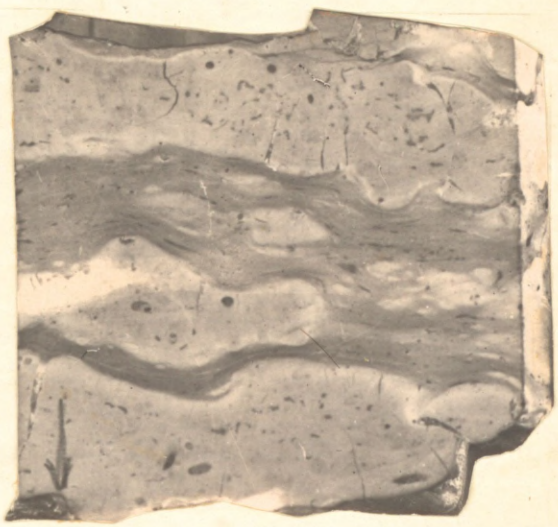
Обр.16 а, гл.918,3 м



Обр. 20, гл.924,5



Обр.21, гл.926,4 м



Обр.25, гл.934,5 м

Фотогр.1 Микрозернистый (афанитовый) известняк с темными (пиритовыми) пятнами комковатый и слоистый, с диагенетическими трещинами.

Управление геологии и охраны недр
при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Инв. № 3740
Дата

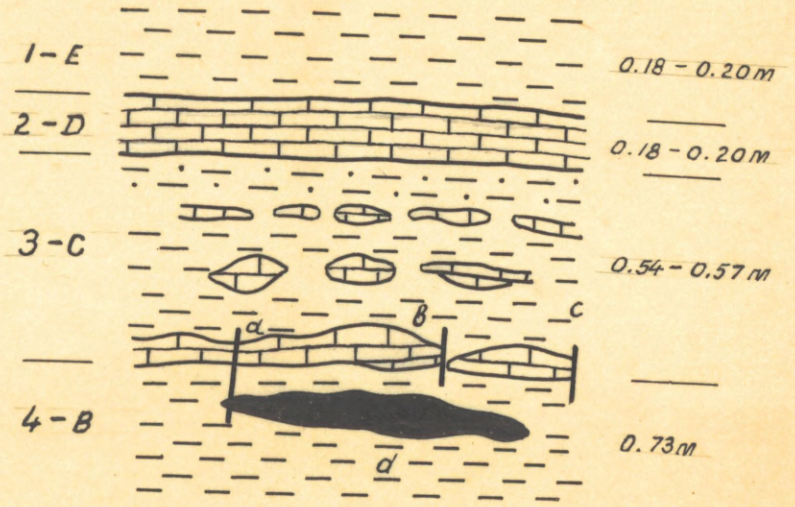


Рис. 1 Разрез западной лавы шахты 6 (Сомпа)

a,b,c-трещины с глиной или кальцитом, без битума

d - линза асфальтита (0.47 x 0.09m) в кукерском сланце

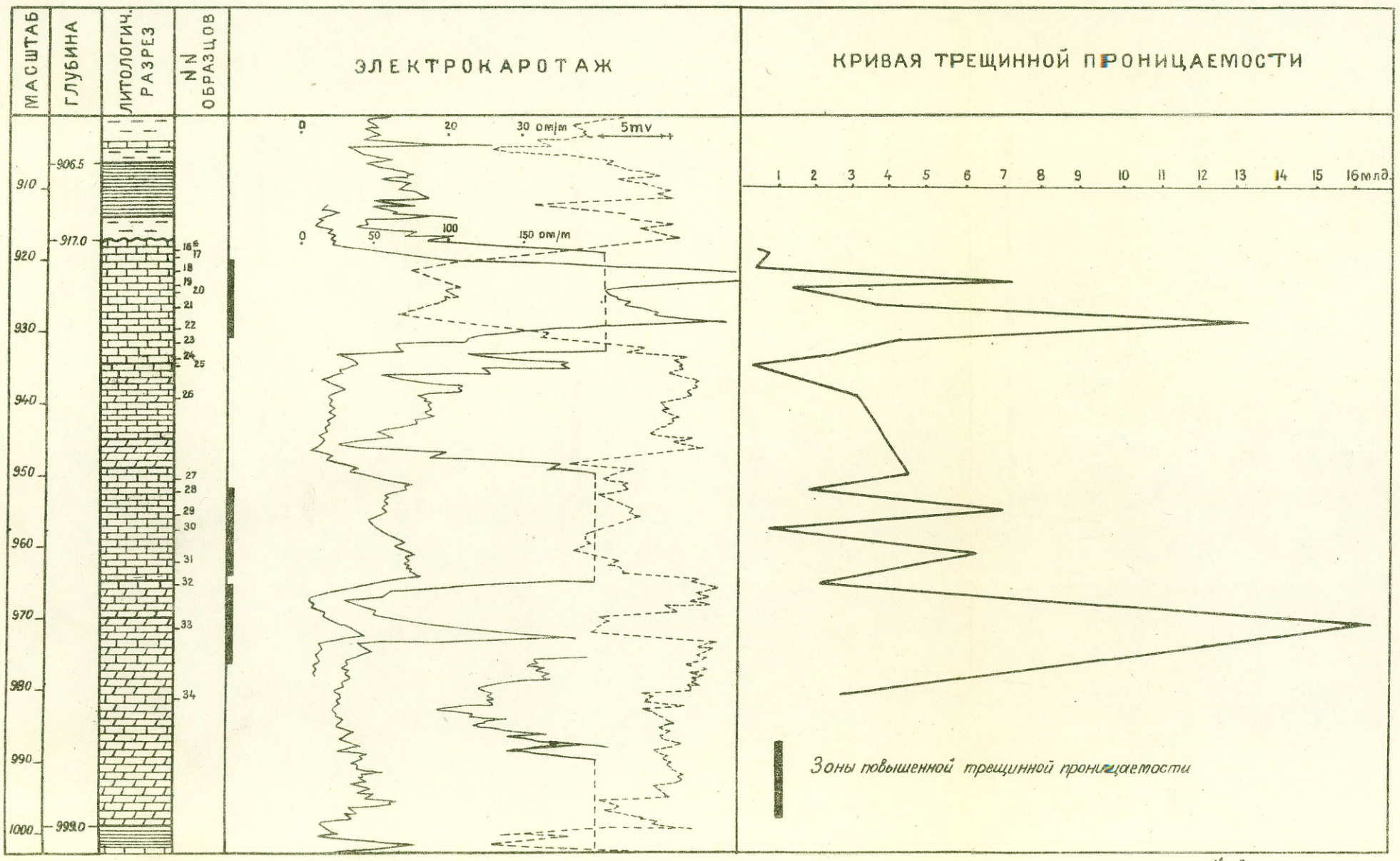


Управление геологии и охраны недр при Совете Министров Латвийской ССР
ГЕОЛФОНД
Инв. 3740
Дата

Фотогр. 2 - Асфальтит из линзы „d" в кукерском сланце.

Приложение № 2

СОПОСТАВЛЕНИЕ
ТРЕЩИННОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ С ДАННЫМИ КАРОТАЖА ПИРГУ-ПОРКУНИСКОГО ГОРИЗОНТА В СКВ. СТУРИ
1963 г.



Кл. ВНИГРИ Зак.2429 Тир.10

Чертила Н. Лох
Корректировал Дукальская
Геолог Дукальская

Для изучения отбирались образцы известняков из скважины Стури, интервала 918,3-980,5, относимые нами к пиргу-поркунискому горизонту верхнего ордовика. Из них изготовлено 42 шлифа параллельно и перпендикулярно слоистости.

Гранулярная пористость и газопроницаемость определялись в небольшом объеме - в лаборатории физики пласта результаты исследования сведены в таблицу № 7 и показаны на графике пр.2.

Порода представлена микрозернистым доломитистым известняком палево-серым (или коричневато-серым) с темно-серыми мелкими (1-5 мм до 1-2 см) прихотливыми пятнами (по пириту). Сложение породы - комковатое и неправильно слоистое. Комки имеют разнообразную форму чаще овальную (разм. 0,5x1,0 см, 1x1,5 см, 1,5x2-3 см), реже изометрическую. Мощность прослоев составляет от 1-1,5 см до 3-4 см. Поверхности наслоения неровные, в отдельных участках разреза стилолитовые (фотогр. 1).

Между прослоями и комочками микрозернистого, обычно крепкого, известняка располагается коричневато-серая карбонатная органогенная (битуминозная) глина (мощн. от долей миллиметра до 1-3 см). Глина цементирует комочки и связывает между собою прослои микрозернистого известняка.

На поверхности комочков и слойков участками развиты пиритизированные отпечатки и ходы червей (обр. 16,21, фотогр. 1).

Изучение породы в шлифах показало, что в ней развиты поры, каверны и трещины. Поры и каверны (разм. 0,04x0,04 до 0,x0,2 мм и более крупные от 0,x0,3 до 2,0x2,0 мм), частью выполнены кристаллами кальцита и зернами пирита.

Межзерновое пространство в мелких порах выполнено светло-коричневым битумом.

В породе развиты макротрещины и микротрещины (0,01мм). Среди микротрещин различаются эффективные и неэффективные.

Эффективные (тектонические) микротрещины являются основными путями миграции жидких и газообразных углеводородов. К ним относятся микротрещины, расположенные под крутым углом к слоистости - открытые или заполненные (частично или полностью) желто-коричневым битумом. В эту группу входят так же горизонтальные микротрещины, приуроченные к глинистым участкам и прослоям, открытые и с битумом, и стилолиты с битумом. Они образовались, по-видимому, в результате взаимодействия давления вышележащих толщ и сопутствующего ему растворения и тектонических деформаций в пластической (глинистой) породе.

Неэффективные микротрещины (диагенетические или первичные) образовались в результате усыхания осадка в стадию диагенеза. Они обычно заполнены минеральным веществом - кальцитом или глиной с пиритом, или отдельно тем и другим. Они не являются эффективными путями миграции углеводородов, поэтому расчеты их трещинной проницаемости и пористости не приводим.

Диагенетические кальцитовые микротрещины (1 генерация) являются самой ранней генерацией микротрещин; они образовались в еще неполностью затвердевшем осадке в результате его усыхания. Они развиты исключительно в микрозернистом известняке и не пересекают глинистые участки и прослои (фотогр. 1). Они выполнены кальцитом -изометриче-

скими, ромбоэдрическими и идиоморфными зернами размером от 0,1-0,3 мм до 1 мм, размер которых увеличивается от стенок трещин к центру; имеют конусообразную форму и расположены обычно под прямым углом к слоистости или составляют с ней угол в 65-75°; своей широкой, наиболее раскрытой частью обращены к кровле и подошве слойков и к контуру комочков микрозернистого известняка, затухая в его пределах. Кальцитовые микротрещины бывают обычно слабо или более сильно извилистыми; часто прихотливо разветвляются, иногда имеют четковидные утолщения или располагаются кулисообразно. Кальцитовые микротрещины иногда пересекают органические остатки и каверны; соединяются с последними и с битумными. По диагенетическим кальцитовым микротрещинам местами развиваются битумные.

Раскрытость кальцитовых микротрещин варьирует в широких пределах - от 0,004-0,05 мм (4-50 микронов) до 3-7мм, переходя таким образом в макротрещины.

Плотность кальцитовых микротрещин изменяется от 8 до 1100 1/м. Преобладают значения от 47 до 200 1/м.

Диагенетические кальцитовые микротрещины пересекаются минеральными микротрещинами с пиритом и глиной (П генерации) и битумными (Ш генерации).

Минеральные микротрещины (П генерация). К ним относятся микротрещины, заполненные глиной с пиритом, иногда с примесью коричневого битуминозного вещества. Они пересекают диагенетические кальцитовые микротрещины и пересекаются битумными микротрещинами со смещением в 0,4 мм в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Раскрытость микротрещин II генерации не превышает в среднем 0,0[illegible] мм (20 микронов) . Плотность их небольшая - 3-50 1/м.

Микротрещины II генерации, как и I генерации не являются эффективными путями миграции углеводородов (85).

Эффективные (тектонические) микротрещины (III генерация) образуют систему микротрещин, расположенных под углом от 70° до 90° к слоистости, пересекая микрозернистый известняк и карбонатную глину. Кроме того, они пересекают фауну и микротрещины I и II генераций с микросмещением в 0,1-2,0 мм в вертикальной и горизонтальной плоскостях; соединяются с порами и кавернами. Среди микротрещин этого вида распространены: открытые, частично или полностью заполненные желто-коричневым битумом иногда совместно с кальцитом. Формы проявления их разнообразно-извилистые, вертящиеся, кулисообразные, и четковидные; иногда микротрещины развиваются по диагенетическим, подчиняясь их форме.

Кроме вертикальных микротрещин (или близких к вертикальным) встречаются горизонтальные микротрещины, приуроченные к глинистым прослоям и к контурам микрозернистых известняков. Они имеют извилистый или мелкозазубренный характер (сутуры); часто разветвляются и переплетаются, образуя довольно прихотливую густую сеть микротрещин. Кроме них в глинистых прослоях развиваются стилолиты параллельные слоистости с амплитудой в 0,9-2 мм. Сутуры и стилолиты заполнены желто-коричневым битумом. В глинистых прослоях встречаются так же открытые горизонтальные микротрещины с примазками желто-коричневого битума или без него (фотогр.).

Открытые микротрещины как вертикальные, так и горизонтальные являются более поздней генерацией микротрещин так как они пересекают не только диагенетические, но и битумные.

Горизонтальные микротрещины (открытые и с битумом) так же, как вертикальные служат путями миграции углеводородов и отнесены в группу эффективных микротрещин.

Средняя раскрытость эффективных микротрещин колеблется 0,005 до 0,025 мм (или 5-25 микронов), достигая в отдельных случаях 0,04 (40 микронов - табл.1).

Густота трещин варьирует в широких пределах - от 5 до 235 1/м.

Трещинная проницаемость изменяется по разрезу от 0,02 мдд до 16,5 мдд. (табл.7).

По данным лаборатории физики пласта карбонатные породы, изучаемого интервала, обладают незначительной газопроницаемостью, не превышающей 0,01 мдд и низкой открытой пористостью 1,08-6,75%.

Сравнивая полученные данные трещинной проницаемости по разрезу с электрокаротажной диаграммой (приложение 2) можно отметить разительное совпадение повышенных значений трещинной проницаемости с участками отрицательной аномалией ПС. Такие участки являются наиболее благоприятными для фильтрации газообразных и жидких углеводородов.

Характер распределения битума в породе также подтверждает сделанный вывод. Просмотр образцов под люминесцентной лампой показал, что глинистые участки и прослои люминесцируют (без хлороформа) равномерным голубым налетом, а в участках с повышенной трещинной проницаемостью кроме

этого, наблюдается голубое точечное свечение (по порам): в глинистых прослоях (и участках), в микрозернистом известняке и на поверхности наслоения. Свечение усиливается до белого и бело-желтого с хлороформом и становится устойчивым со спирто-бензолом.

Полученный материал показывает, что на Салдуской структуре перспективный горизонт ордовика представлен карбонатным коллектором трещинного типа, в котором кроме тяжелого битума обнаружен (в шлифах и под люминесцентной лампой) желто-коричневый легкий и средний битумы, расположенные в микротрещинах и в порах. Таким образом, основными путями миграции углеводородов являются микротрещины и частью поры.

Сделанные выводы являются весьма важными, так как имеют существенное значение для выбора методов вскрытия и опробования перспективного горизонта. Поскольку эти выводы основаны на изучении разреза одной скважины их необходимо проверить на более обширном фактическом материале. Однако уже сейчас очевидно, что при наличии сложного трещиноватого карбонатного коллектора и при малом газовом факторе применение неправильных методов вскрытия и опробования пласта и приводит к неудовлетворительным результатам.

Покрышкой над перспективным горизонтом верхнего ордовика в пределах Балтийской синеклизы служит мощная мергельно-глинистая толща силура (820-850 м).

8. Гидрогеология (минерализация и химизм пластовых вод палеозойского разреза) и гидрогеологические критерии оценки перспектив нефтегазоносности Прибалтики изложены А.Н.Вороновым во втором томе данного отчета (см. том II).

Основные выводы по оценке перспектив нефтегазоносности по гидрогеологическим показателям сводятся к следующему.

Степень гидрогеологической изученности Прибалтики в настоящее время не позволяет сделать окончательного вывода о перспективности тех или иных стратиграфических горизонтов по гидрогеологическим показателям, но позволяет указать районы где существуют благоприятные условия для сохранения нефтяных залежей. Такие условия существуют для песчаных отложений синия, кембрия, песчаных и карбонатных толщ ордовика и силура в пределах Балтийской синеклизы и ее склонов. Об этом свидетельствует высокая минерализация (до 165 г/л) пластовых вод этих отложений, повышение содержания брома (до 270 мг/л), иода (до 2 мг/л) снижение коэффициента сульфатности и другие показатели закрытости недр.

Из рассмотрения палеогидрогеологических условий, существовавших в Балтийской синеклизе видно, что наиболее вероятно сохранение нефтяных залежей в отложениях среднего кембрия, ордовика и силура. Менее благоприятные палеогидрогеологические условия существовали для нефтесодержащих отложений, т.к. после их образования они находились некоторое время в верхней гидрогеологической зоне.

4. На территории Прибалтики различными геолого-геофизическими методами выявлено более 100 локальных структур, расположенных на склонах структур первого порядка - на склонах между Балтийской синеклизой и Латвийской седловиной, в Латвийской седловине и ее склонах (приложение 15). В Балтийской синеклизе комплексом геофизических исследований по маркирующим слоям ордовика установлено около 50 локальных структур приуроченных к крупным положительным струк

турам второго порядка. Из них семь структур изучены площадными сейсмическими работами: Кулдигская, Салдусская, Инчукалнская, Ба ская, Вирбалисская, Гусевская и Дружбинская. Подробное описание их дано в разделе "тектоника", и размещение их показано на картах структуры фундамента и перспектив нефтегазоносности (приложения N14,27). Достоверность некоторых из них,- Салдусской, Инчукалнской и Вирбалисской подтверждается бурением.

Выявленные структуры антиклинального типа являются благоприятными ловушками для формирования залежей нефти. Кроме них благоприятными ловушками могут быть зоны выклинивания пластов, приуроченные к склонам Балтийской синеклизы и к крупным структурным формам второго порядка. Не исключено, что могут встретиться залежи тектонически экранированные, приуроченные к зонам разломов в осадочной толще, указываемые геофизикой и фиксируемые резким изменением мощностей осадочных толщ (на Салдусской и Инчукалнской площадях).

6. Анализ фаций и мощностей палеозойского разреза и воссоздание истории геологического развития территории Прибалтики показывают, что западная ее часть (область современной Балтийской синеклизы) в эпохи верхнего синия и нижнего кембрия представляла область суши откуда сносился обломочный материал в бассейн седиментации, находящийся на востоке и на севере. Мелководный характер осадков, формировавшихся в аэробной (кислородной) среде и неоднократные перерывы осадконакопления создали неблагоприятные условия для нефтеобразования в восточной и северной Прибалтике (на южном склоне Балтийского щита, Латвийской седловине и Белорусско-

Мазурской антеклизе). Только Рижская впадина в указанные эпохи испытывала погружение, но и в ней накапливались мелководные осадки и осадочный процесс неоднократно прерывался наступлением наземных условий (зоны каолинизированных глин, трещины усыхания, бурые железняки и др.) - см. приложение

В эпоху среднего кембрия формируется Балтийская синеклиза, которая устойчиво погружается на протяжении среднего кембрия, ордовика и силура. Устойчивое погружение обусловило накопление мощных осадков среднего кембрия, ордовика и силура (более 1000 м). В ордовикский период в Балтийской синеклизе образуется глубокая впадина - Салдуско-Инчукалнская, в которой накопились непрерывная серия мощных осадков (до 260 м). В отдельные моменты ордовикского осадочного цикла в этой впадине в спокойных условиях восстановительной среды скапливались глинисто-карбонатные осадки, обогащенные органикой, которые сказались появлением битуминозных сланцев в разрезе нижнего, среднего и верхнего ордовика. Мощность пропластков диктионемовых сланцев в нижнем ордовике не превышает 15 см (1-15 см); количество их достигает 12. Мощность битуминозных сланцев среднего и верхнего ордовика составляет 3,5-4 м до 5 м.

Примерно аналогичные условия седиментации существовали в силурийском периоде, обусловившие образование мощной глинисто-карбонатной толщи с прослоями битуминозных (граптолитовых) сланцев мощностью до 6 м.

В конце силурийского периода наступил региональный перерыв в осадконакоплении и отложения девона легли на

разные горизонты древних отложений (см.приложение). Менее значительный перерыв был в юго-западной наиболее погруженной части синеклизы (р-н Советской скважины) где слои нижнего девона (с конгломератами в основании) легли на самые молодые отложения силура (верхнелудловские).

Интенсивное погружение существовавшее на протяжении среднего кембрия-силура и благоприятная фациальная обстановка осадконакопления позволяют связывать перспективы нефтегазоносности с отложениями среднего кембрия, ордовика и силура. Однако наиболее перспективными являются отложения ордовика.

Длительный перерыв в осадконакоплении, существовавший в период карбона и в эпоху нижней перми, фиксируемый отсутствием каменноугольных и нижнепермских отложений, является неблагоприятным фактором для сохранения залежей нефти в девонских отложениях. Бесперспективными являются также пермские отложения и вышележащие мезозойские.

Изложенный выше материал позволяет отнести к перспективной области для поисков нефти и газа Балтийскую синеклизу в рамках ограниченных на севере параллельно с.Пилтене - меридианом на востоке г.Бауска, на юге границей с Польской Демократической Республикой. Территорию, окаймляющую с востока перспективную область шириной примерно в 70 км, относим к малоперспективной и малоизученной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Подытоживая все вышеизложенное можно сделать следующие выводы по различным разделам, рассмотренным в настоящем отчете.

По стратиграфии и фациям палеозойских отложений. Уточнено стратиграфическое расчленение палеозойского разреза.

1. Установлено наличие валдайского комплекса отложений в некоторых разрезах ранее не выделяемых (Пилтене, Укмерге, Крекенава и др.), причем впервые намечаются речные образования, развитые в Рижской впадине и высказывается предположение о том, что истоки рек находились в пределах Балтийского щита. Разрезы валдайской серии сопоставляются с разрезами Швеции (Готска Сандом) - приложение № 11.

Подтверждено высказанное ранее одним из авторов положение о наличии неоднократных перерывов в осадконакоплении в верхнесинийскую эпоху. Наиболее существенные перерывы приурочены к концу нижнего и к концу верхнего валдайского седиментационных циклов, зафиксированных наличием зон каолинизированных глин (кор выветривания) и др. Доказывается, что зоны каолинизированных глин образовались в результате глубокого выветривания (подводного и наземного) гидрослюдистых глин на месте в периоды континентального перерыва.

Подтверждается наличие перерыва в осадконакоплении также между верхневалдайским временем и нижнекембрийской эпохой, доказываемого размывом пород регрессивной фазы верхнего валдайского седиментационного цикла, наличием зоны каолинизи-

рованных глин и трансгрессивным налеганием нижнекембрийских отложений на разные стратиграфические горизонты валдайской серии (приложение № 11).

2. Нижнекембрийские отложения (балтийская свита) Западной Прибалтики (Пилтене и Салдус), представлены мелководными песчаными фациями типичными для Швеции с характерными для них текстурами "Краксген" (krokstem), принадлежащие ходам и следам жизнедеятельности илоядных и водорослей, и сопоставляются с разрезам Бодахамя (на о-ве Эланд), Хамнуден (на о-ве Готска Сандом) - приложение № 11.

Впервые выявлено, что в середине нижнего кембрия в Прибалтике произошло интенсивное обмеление бассейна седиментации до наступления наземных условий, доказываемое накоплением оолитовых бурых железняков, следов жизнедеятельности илоядных, водорослей и осушением осадка и появлением трещин усыхания и остатков растений ("карбонатных журавчиков" по корешкам растений и появлением зон каолинизированных глин (Пилтене, Салдус, Понкули, Паниковичи). На востоке мелководные условия отразились появлением пестроцветных глин обычных для средней части "синих глин".

Анализ фауны, распространенной в нижнекембрийских отложениях Прибалтики и др. районов Русской платформы (Псковской и Ленинградской области) показал, что некоторые группы фаун имеют более широкое вертикальное распространение. Особенно важно отметить, что Volborthella tenuis Eichw., считавшаяся руководящей для эофитоновых (пиритасских) слоев балтийской свиты, имеет более широкий вертикальный диапазон распростра-

нения. Она встречена в большом количестве также в "синих глинах" и в надляминаритовых слоях (Пилтене) и следовательно может иметь руководящее значение для нижнего кембрия в целом.

В конце нижнего кембрия в восточной Прибалтике (Ханья-Локновское поднятие, Латвийская седловина, Белорусско-Мазурская антеклиза) и др. районах Русской платформы (Лопатово, Луга, Любань и др.) наступил континентальный перерыв, сказавшийся в размыве пород регрессивной фазы цикла (эофитоновых песчаников) и появлении зоны каолинизированных глин (коры выветривания "синих глин"). Глины этой зоны являются продуктом длительного выветривания (подводного и наземного) гидрослюдистых глин на месте (in situ) в условиях жаркого климата.

3. Анализ фаций и сопоставление разрезов кембрийских отложений Прибалтики и Ленинградской области подтверждают наличие перерыва между балтийской и тискреской свитами, доказываемые геологической обстановкой - размывом слоев балтийской свиты и залеганием тискреской свиты на породах различного возраста (балтийской и валдайской свитах и кристаллического фундамента - приложение № 11). На южном склоне Балтийского щита (на территориях Эстонской ССР и местами в Ленинградской области) и Рижской впадине этот перерыв не очень заметен, что обусловлено устойчивым погружением дна бассейна на протяжении нижнего и среднего кембрия. Нижнекембрийское море, отступившее через южный склон Балтийского щита и Рижскую впадину, возможно неполностью покинуло эти

территории до среднекембрийской трансгрессии. На это указывает сохранение в разрезах нижнего кембрия пород регрессивной фазы цикла (эофитоновых песчаников) сходство фауны (беззамковых брахиопод) и фаций. Наличие перерыва и размыва между нижним и средним кембрием на значительной территории Русской платформы с одной стороны и местами тесная взаимосвязь нижнекембрийского и среднекембрийского бассейнов с другой стороны не противоречат, а подкрепляют отнесение тискреской свиты к среднему кембрию, которую некоторые исследователи датируют как нижний кембрий (Давыдова , К.К.Мююрисепп и др.) или верхний (Е.М.Люткевич).

4. Впервые в Прибалтике, по данным бурения на Салдусской, Бауской и Инчукалнской площадях, установлена наиболее полная и непрерывная серия осадков ордовика (245,0 м), сходных с отложениями Западной Европы (Швеции и Норвегии).

В пакерортском горизонте обнаружены (по данным В.Я.Карпицкого, 51) Dictyonemä flabelliforma Eichw. и Glonograptus tenellus Linn., которые являются характерными для оболовых и диктионемовых сланцев Швеции и Норвегии и нижнего тремадока Англии (6).

Отложения пакерортского горизонта без следов перерыва сменяются (в Салдусско-Инчукалнской палеофациальной зоне) мяэкюльскими через слои (красновато-коричневые глины с маломощными прослоями известняков), содержащие фауну - Ceratopygae forticula Sars и др., характерную цератопишевым слоям тремадока Скандинавии и неизвестные ранее в Прибалтике и в Союзе.

В плюсском ярусе впервые в Прибалтике (на Салдусской площади) обнаружена фауна - Tretaspis seticornis seticornis His позволяющая сопоставлять отложения ее содержащие с третасписовой серией Норвегии и третасписовыми сланцами Швеции.

Нижняя часть выше расположенного по разрезу ашгильского яруса Балтийской синеклизы соответствует верхним третасписовым сланцам Швеции и нижней части пиргуского горизонта Эстонии, судя по наличию в отложениях этой же фауны. Поркунискийгоризонт сопоставляется с верхней частью ашгилла Англии (В.Янсон, 1956).

Особое значение уделяется вопросу возрастной принадлежности поркунискогогоризонта, поскольку к нему приурочены наиболее интенсивные нефтепроявления и, в связи с чем он является перспективным нефтеносным горизонтом. Поркунискому горизонту придается верхнеордовикский возраст, в то время как ранее его относили к нижнему силуру. Основанием этому служат сходство литологического состава и строения с нижележащим пиргуским горизонтом верхнего ордовика и аналогичные фациальные условия седиментации, существовавшие в пиргуское и поркунискоевремя (мелководные условия регрессирующего моря), наличие кораллов (табуляты из группы серицинид и тетрацинид), не встречаемых в силурийских отложениях (Э.Р. Клаасман 1962, 46) и, наконец, налегание со следами размыва глинисто-мергельных отложений заведомо силурийских на разные уровни пиргу-поркунискогогоризонтов, прослеживаемых в Балтийской синеклизе по маркирующим горизонтам силура (мергелям и битуминозным сланцам - приложение № 12).

В Балтийской синеклизе впервые в ложе ордовикского бассейна устанавливается вытянутая почти в широтном направлении глубокая впадина, в которой на протяжении нижнего, среднего и верхнего ордовика в отдельные моменты времени в восстановительной среде в спокойных условиях, защищенных от волнений накапливались богатые органикой глинисто-карбонатные осадки, представленные в разрезе глинистыми известняками с прослоями битуминозных сланцев. Не исключено, что в Балтийской синеклизе имеются еще ряд таких линейно-вытянутых впадин, которые приурочены к наиболее тектоническим мобильным участкам как Салдусско-Инчукалнская.

В разрезе ордовика битуминозные сланцы встречены: в пакерортском горизонте - диктионемовые сланцы с Dictyonema flabelliforme Eichw. в количестве до 12 пропластков, мощностью 1-10 см, в пуртсеском ярусе среднего ордовика мощностью в 4,5 м (Стачюнай) и в плюсском ярусе верхнего ордовика - два прослоя мощностью до 3-4 м. Последние имеют более региональное распространение и маркирующее значение.

6. На основании анализа и обобщения огромного фактического материала доказано самостоятельное стратиграфическое значение пярнуского комплекса отложений и разработан вопрос о развитии в Прибалтике речных (русловых и дельтовых) и морских осадков пярнуского времени; показано их взаимоотношение и площадное распространение.

По нефтеносности

1. Изучением рассеянного битума в палеозойских отложениях Прибалтики (люминесцентным методом) установлено закономерное увеличение битуминозности пород (хлороформенного и спиртобензольного) снизу вверх по разрезу. Хлороформенного битума (А) в породах среднего и нижнего кембрия обнаружены следы - от 0,0003 до 0,0025%, в среднем кембрии - 0,002-0,08%. Отложения ордовика характеризуются повышенным содержанием битума А - от 0,08 - до 0,8% причем максимальное содержание его приурочено к среднему (до 1,2%) и верхнему (1,6%) ордовику. В отложениях нижнего силура содержание битума еще достигает 1,2% и выше оно постепенно убывает и повышенные содержания битума встречаются лишь спорадически.

2. Концентрации битумов приурочены к битуминозным сланцам ордовика и силура, к комковатым глинистым известнякам среднего и верхнего ордовика (в глинистом веществе, обогащенном органикой).

Битум, содержащийся в породах - сингенетичный и вторичный, судя по характеру его распределения.

Битум, обнаруженный в сланцах и тесно связанный с органическим веществом сланца, является нефтяным, судя по высокому содержанию в нем органического углерода (79,3-82,17%) и водорода (9,17-11,33%) по соотношению первого ко второму (7,1-8,8) по наличию в нем масел (26,38%), смол (61,66%) и асфальтенов (18,46%). Отметим, что отношение органического углерода к водороду из образцов среднего и верхнего ордовика,

из скважины Кыргесаар содержащих нефть изменяется от 7,2 до 9,5.

Концентрации твердых битумов в палеозойском разрезе в виде асфальтитовых включений известны в нижнем кембрии, нижнем и среднем ордовике; в виде асфальтов - в нижнем - верхнем ордовике и в нижнем силуре. Сравнивая люминесцентно-битуминологические анализы битума сланцев, асфальтитов, асфальтов и нефти из скважины Кыргесаар (см. табл. Ж) отмечается удивительное сходство элементарного и компонентного их состава, указывающее об их несомненном родстве. Асфальты и асфальтиты принадлежат продуктам полимеризации (и возможно окисления) жидкой нефти. Это сходство, распределение битума в породах и взаимосвязь с органическим веществом наблюдаемом в шлифах, позволяют высказать мысль о генетической связи битуминозного и органического вещества сланцев, глинистых битуминозных известняков и нефти. Высказанное предположение требует дальнейших исследований.

4. Жидкая нефть в Прибалтике известна в отложениях среднего кембрия ордовика (от нижнего до верхнего его отделов) и силура. Значительные ее скопления приурочены к пиргупоркунискому горизонту, который является наиболее перспективным горизонтом. Из него на Гусевской площади получают 2,6 тонны нефти в сутки при самоизливе. Распространены нефтеносные горизонты в пределах Балтийской синеклизы, где отложения верхнего ордовика перекрываются силурийской глинисто-мергельной покрышкой. Нефть встречается на севере синеклизы - Кулдигская площадь и на юге - Вирбалиская и Гусевская площади.

Обзор нефтепроявлений и твердых битумов по разрезу и по площади, а также данные люминесцентно-битуминологических исследований приведенные в отчете, позволяют высказать некоторые предположения об их происхождении и взаимосвязи, которые нуждаются в подкреплении дальнейшими исследованиями.

а) Асфальтитовые включения, приуроченные в основном к нижнему ордовику - среднему ордовику, распространы на южном склоне Балтийского щита, где развиты мелководные фации ордовикского моря, причем большинство их, по-видимому, сингенетичны с вмещающими осадками. В этом наглядно можно убедиться по характеру залегания асфальтитовой линзы из шахты № 6 Сомпа (рис. 1, стр. 428а) и взаимоотношению ее с кукерским сланцем. Приуроченность асфальтитовой линзы к мелководной зоне моря, наличие жидкой нефти в среднем ордовике позволяет предподагать, что асфальтит имеет несомненную генетическую связь с нефтью, мигрировавшей (возможно в начальную стадию своего образования) из глубокой части бассейна в мелководную зону моря и захоронена тем вместе с осадком.

б) Асфальтиты, известные на южном склоне Балтийского щита и приуроченные к выходам на поверхность пластов ордовика и силура образовались в результате полимеризации и окисления нефти в зоне гипергенеза, куда она поступила из наиболее погруженной области - Балтийской синеклизы. Она могла мигрировать по вертикальным трещинам из древних слоев разреза (среднего и верхнего ордовика) к месту нахождения асфальта, где отсутствует глинисто-мергельная покрышка силура над перспективными ордовикскими отложениями. Об этом свидетель-

ствует приуроченность асфальта к вертикальным трещинам.

По тектонике и перспективам нефтеносности

1. В результате проработки темы, на основе данных геофизических исследований и глубокого бурения, выполненных к 1963 г., и, частично, в 1963 г., составлена уточненная схема структуры поверхности допалеозойского фундамента западных районов платформы. На схеме показаны крупные (первого порядка), средние (второго порядка) и для Балтийской синеклизы мелкие структуры (третьего порядка), намечаемые разными видами геофизических работ. На ней также нанесены некоторые наиболее вероятные зоны разломов.

2. По совокупности всех геолого-геофизических материалов наиболее перспективным регионом в отношении поисков нефти является Балтийская синеклиза. В пределах последней наибольший интерес представляют районы, приуроченные к зонам вероятных разломов - к Неманской зоне в средней части синеклизы и к Лиепае-Елгавской зоне. Последняя, возможно, через Инчукалнскую площадь соединяется с разломом, ограничивающим с юга Псковско-Валмиерский вал.

3. Совместный анализ данных геофизики, на основе которых были выделены предполагаемые зоны разломов, и карт изопахит различных систем и отделов показывает, что разломы в определенной мере определяли осадконакопление в тот или иной геологический период развития отдельных частей синеклизы. Поэтому с намечаемыми зонами могут быть связаны области

стратиграфического и литологического выклинивания отложений, смены фаций и т.д. С ними же должны быть связаны структурные формы, благоприятные для скопления нефти. Здесь же следует ожидать увеличения макро- и микротрещиноватости карбонатных отложений, с которыми связываются основные перспективы синеклизы.

4. По картам мощностей, составленным по отделам и системам палеозойского разреза, воссоздана история геологического развития Прибалтики в палеозойскую эру. Анализ геологического развития структур показал, что формирование локальных структур, приуроченных к структурам второго порядка, закономерное связано с осадконакоплением и тектоническими движениями. Формирование их началось, по-видимому, еще в верхнесинийскую эпоху и происходило на протяжении кембрия - силура, причем интенсивный их рост приурочен к концу силурийского периода. Рост большинства локальных структур Балтийской синеклизы, по-видимому, закончился к девонскому периоду (Салдусская, Кулдигская, Вирбалиская и др.). Об этом свидетельствует то, что структуры не находят отражения в более молодых отложениях. Такие погребенные древние структуры, формирование которых завершилось к девонскому периоду и являются наиболее благоприятными для формирования залежей нефти.

5. По совокупности всех материалов составлена карта перспектив нефтегазоносности Прибалтики. Наиболее перспективной частью является территория Балтийской синеклизы.

Площадь ее оценивается примерно 59 тыс.кв.км.

Периферическая часть синеклизы, площадью около 42 тыс. кв.км, отнесена к возможно перспективным землям. Для перевода их к перспективным необходимо провести дополнительные поисково-разведочные работы.

Отложения среднего кембрия, ордовика и силура являются перспективными для установления в них нефтеносных горизонтов. Однако изученности разреза наиболее перспективными являются отложения среднего и верхнего ордовика. Об этом свидетельствуют:

а) Региональная приуроченность жидкой нефти к известнякам среднего и верхнего ордовика, и значительные скопления ее в пиргу-поркуниском горизонте верхнего ордовика (до 2,6 тонны в сутки при самоизливе).

б) В разрезе ордовика коллектором нефти(и газа) являются карбонатные породы (известняки, доломиты), среди которых известны (по нашим исследованиям) коллектора трещинного типа, но могут быть и трещинно-поровые и поровые. Учитывая значительную изменчивость литологического состава перспективного горизонта, можно ожидать в зонах мелководья оолитовых и песчаных карбонатных коллекторов (на склонах структур крупного порядка).

в) Наличие надежной мощной глинисто-мергельной покрышки силура над отложениями ордовика, обеспечивающей сохранение залежей от разрушения.

г) Наличие благоприятных ловушек для формирования залежей нефти - антиклинальных погребенных структур, зон

выклинивания на склонах крупных структурных элементов и др.

д) Благоприятные гидрогеологические условия для сохранения нефтяных залежей, о чем свидетельствует высокая минерализация вод (до 165 г/л), повышенное содержание брома (до 270 мг/л), иода (до 2 мг/л), снижение коэфициента сульфатности (до 0,01) и др. показатели закрытости недр.

е) Длительное и устойчивое погружение Балтийской синеклизы на протяжении среднего кембрия, ордовика и силура.

Рекомендации

По региональным работам.

1. Рекомендуется в 1964-65 гг. провести региональный субмеридиональный сейсморазведочный профиль в наиболее погруженной части Балтийской синеклизы - от Кулдигской структуры (скв.Адзе) на Гусевскую структуру с целью подтверждения выделенных ранее комплексом геофизических методов структур второго порядка и выявления перегибов слоев (по маркирующим горизонтам) возможно связанных с локальными структурами.

Длина профиля ориентировочно составит 250-300 км.

2. Завершить в 1964-65 гг. геофизические исследования на акватории Балтийского моря с целью выяснения структурных особенностей в западной части Балтийской синеклизы.

3. На региональном сейсморазведочном профиле пробурить параметрические скважины (до фундамента) на структурах второго порядка для освещения палеозойского разреза с целью более надежной интерпретации геофизических материалов, уточ-

нения стратиграфии, фации, тектоники, гидрогеологии и нефтеносности отложений.

4. Пробурить параметрическую скважину (до фундамента) на Куршской Косе в зоне предполагаемого Неманского разлома с целью привязки морских геофизических исследований и изучения разреза в этой тектонической зоне.

По поисковым и разведочным работам.

1. Поиски локальных структур перспективных в нефтеносном отношении в первую очередь сосредоточить вдоль зон предполагаемых разломов - Неманского и Лиепая-Салдусского. В этих зонах следует провести детальные гравиметровые (м.1:50000) и высокоточные (прибором АММ-13) аэромагнитные съемки и пересечь зоны системой сейсморазведочных профилей.

2. Форсировать разбуривание Гусевской, Дружбинской, Таурагской, Кулдигской и Вирбалиской площадей для изучения типа структур, характера возможных залежей и промышленной их оценки.

3. Учитывая сложный тип коллектора перспективных горизонтов ордовика и неудовлетворительное состояние опробовательских работ в Балтийской синеклизе необходимо разработать рациональную технологию вскрытия и опробования нефтеносных горизонтов.

Тематические исследования

1. Организовать изучение трещиноватости карбонатных пород для выяснения их коллекторских свойств, необходимых для

выбора методов вскрытия и опробования нефтеносных горизонтов. Работы целесообразно проводить под методическим руководством ВНИГРИ.

2. Имея в виду важное значение тектонических условий для образования залежей в рассматриваемом регионе необходимо разработать вопрос о закономерностях формирования локальных палеозойских структур.

3. Учитывая особое значение поркунискогo горизонта в связи с его перспективностью необходимо поставить тематические исследования по изучению литологии и стратиграфии этого горизонта.

4. Для решения вопроса о нефтематеринских свитах нижнего палеозоя (кембрия, ордовика), в частности, о природе нефтегазоносности карбонатных формаций необходимо поставить исследования по изучению генетических связей между органическим веществом, битумом и нефтью.

5. В ряде случаев установлены связи между аномальными физическими полями, отражающими тектонические особенности западных районов платформы, орографией и местоположением речной сети. Эти связи подкрепляют положение о том, что определяющую роль в образовании и формировании указанных географических элементов играют тектонические процессы. В связи с этим для более однозначной геологической интерпретации аномальных физических полей целесообразно геофизические исследования сопровождать дешевыми и нетрудоемкими морфометрическими работами.



РЕЗУЛЬТАТЫ БИТУМИНОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СЕРИИ ОБРАЗЦОВ ПОРОД НИЖНЕГО ПАЛЕОЗОЯ ПРИБАЛТИКИ (МАТЕРИАЛ ИЗ БУРОВЫХ СКВАЖИН), КОЛЛ. Л.Б.ПЛАСИЛЕВ, 1963

Исследование проводилось в люминесцентно-битуминологической лаборатории под руководством Н.Н.Поляковой. Мое участие в этой работе выразилось лишь в предварительном просмотре совместно с Н.Н.Поляковой поступившей на анализ коллекции и в оформлении данного заключения по окончании исследования.

Переданный на анализ материал был представлен частью породами, лишенными каких-либо видимых вторичных концентраций битумов и содержащими (по внешним признакам) только сингенетичные разности органического вещества, частью – породами, явно обогащенными вторичным битумом в виде либо равномерного насыщения или в виде единичных местных включений.

Поскольку подход к исследованию материала двух названных категорий существенно различен, целесообразно рассмотрение полученных результатов вести отдельно.

1. Породы, не содержащие видимых включений битума

Коллекция состояла из 68 образцов пород различного литологического характера – песчаники, известняки, аргиллиты, мергели и другие переходные разности между аргиллитами и часто карбонатными породами.

В смысле содержания органического вещества породы также очень различны от весьма высокообогащенных (12–20% органического углерода) до крайне бедных (менее 0,1% органического углерода).

После удаления из породы карбонатов в ней определялось (в нерастворимом остатке) количество органического углерода. Из нерастворимого же остатка извлекалась щелочная вытяжка и в ней колориметрическим методом устанавливалось количество гуминовых кислот. Поскольку это определение проводилось без предварительного удаления спирто-бензолом кислых битуминозных веществ (битума С), установленное анализом количество гуминовых кислот может быть несколько завышенным.

Из отдельной навески породы производилось извлечение хлороформом битума А.

По количеству в исходной породе органического углерода вычислялось содержание в ней органического вещества с помощью условного коэффициента 75, 100, достаточно вероятного при данной степени метаморфизма органического вещества. В заключение подсчитывался групповой состав органического вещества.

Полученные результаты представлены в таблице 1.

Из рассмотрения таблицы можно заключить, что в большей части исследовавшихся образцов вторичное обогащение битумом отсутствовало. В трех образцах (№ по пор. 33, 57 и 66) оно явно устанавливается анализом, в некоторых других образцах присутствие небольших количеств вторичного битума можно подозревать, судя по повышенным величинам содержания битуминозных компонентов в органическом веществе (№ по пор. 5, 31, 37, 53).

Содержание вторичных битумов в первых трех образцах примерно, определяется следующими величинами:

№ по пор.	% битума
33	0,06%
57	0,3%
66	0,2%

В остальных образцах, где присутствие их только подозревается, количество их может быть порядка 0,003-0,015%.

Как уже отмечалось, величины содержания гуминовых кислот, по условиям анализа, могут быть несколько завышенными, поскольку в ходе анализа не производилось предварительное удаление битума С.

Все же нельзя не отметить одну зависимость, достаточно отчетливо выраженную в тех случаях, когда имелись данные о содержании гуминовых кислот: органическое вещество глинистых пород содержит значительно меньшие количества гуминовых кислот, чем органическое вещество известняков. Это явление, которое, может быть, связано с особенностями условий метаморфизма органического вещества в глинистых и в карбонатных породах (каталитическая роль глинистых минералов) уже отмечалась нами далее в некоторых случаях. Впрочем, учитывая то, что анализировавшийся материал относится к разным пунктам и к разным частям разреза, допустимо искать объяснение указанных различий и в неодинаковости геологических условий метаморфизма (разные глубины погружения).

Содержание битуминозных компонентов в органическом веществе варьирует. Причины различий могут быть связаны, в первую очередь, с типом органического вещества. Однако, поскольку материал не подвергался специальным исследованиям, позволяющим установить, тип органического вещества

(обогащение и анализ концентратов), по этому вопросу не может быть высказано ничего определенного, обстоятельство весьма досадное, т.к. это характеристика является одним из важнейших нефтематеринских параметров органического вещества.

Другой причиной колебаний в содержании битуминозных компонентов, если исключить возможность чисто аналитических неточностей (даже незначительные погрешности в пересчете на органическое вещество могут вести к заметным отклонениям), может быть загрязненность некоторых образцов ничтожными примесями вторичных битумов, что вполне допустимо, учитывая наличие явных битумопроявлений в отдельных образцах. Этот момент может с известной долей уверенности корректироваться: если в скважинах, по разрезу которых битумопроявления отсутствуют и не ожидаются на основании имеющихся геологических данных, отмеченные колебания в обогащенности органического вещества битуминозными компонентами имеют место, можно с достаточным вероятием полагать, что аналогичные по размерам колебания в характере органического вещества из скважин, содержащих вторичные битумопроявления, также не связаны с загрязнениями.

Имеется еще одна причина неоднородности в степени обогащения органического вещества битумогенами, связанная с общей закономерностью, наблюдаемой во всех породах, даже, в какой-то мере, в современных осадках и, как показал Н.Б.Вассоевич, в почвах. Эта закономерность состоит в возрастании степени обогащенности органического вещества битуминозными компонентами по мере снижения общего количества органического вещества в породе.

В силу колебаний, обусловленных вышеназванными причинами, эта закономерность четко прослеживается только в средних величинах.

В анализировавшемся материале, если исключить случаи явных вторичных загрязнений (№ по пор. 33, 57, 66) средние величины дают следующий ряд:

количество органич.углерода %	содержание битуминозных компонентов в органич.веществе, %
менее 0,125%	9,3%
0,125-0,25%	6,2%
0,25-0,50%	3,2%
0,50-1,00%	2,4%

При более высоких содержаниях органического вещества отмеченные соотношения теряют определенность, что наблюдается не только на данном материале.

Причина этой закономерности, по-видимому, двойственная: во-первых, за счет остаточного накопления более стойких битуминозных компонентов при начальном разрушении органического вещества в формирующемся осадке, во-вторых, за счет нивеллирующего перераспределения битуминозных веществ между соседними слоями: из более богатых органическим веществом пород часть битуминозных веществ перекочевывает в породы, более бедные органическим веществом, вызывая в них резкое повышение концентраций битуминозных компонентов по отношению к органическому веществу.

В каждом частном случае, располагая только этими данными, трудно судить, какая из причин здесь преобладает.

Полученные хлороформенные экстракты были подвергну-

ты элементарному и групповому анализу. Ввиду малых количества материала, производилась группировка образцов и анализировались сборные пробы экстракта. Исходная характеристика органического вещества для этих сборных проб вычислялась как средняя по данным индивидуальных характеристик отдельных составляющих образцов. Подсчет облегчался тем, что во всех случаях применялась одинаковая навеска ~100 гр. породы.

Результаты анализа хлороформенных экстрактов представлены в таблице 2.

При рассмотрении таблицы 2 необходимо, в первую очередь, отметить данные для последних приведенных в таблице образцов, явно обогащенных, судя по материалам предыдущей таблицы, вторичными битумами. В полном согласии с этим оба образца резко выделяются своим элементарным и групповым составом, отвечающим нефти или молодой мальте.

Из остальных четырех образцов, выделяемых в табл.1 как сомнительные в смысле возможности присутствия вторичных концентраций битума, в таблице 2 нашел место в чистом виде только образец 6 из скв.3-Р, Инчукалнс, который, по сравнению с соседними образцами, выделяется резко повышенным содержанием водорода (более 11%). Другой образец, обр.32 из скв.Крекенава, вошел в сборную пробу экстракта вместе с образцом 36, свободным от вторичных включений. В этом случае сборная проба также показывает повышенное содержание водорода (более 11%).

Третий образец из отмеченных в таблице 1 - обр.14 из скв.Ремте - вошел в сборную пробу из четырех образцов, в силу чего особенности его состава полностью замаскирова-

лись избытком битумогенного материала в экстракте. Поэтому о нем нельзя сказать ничего определенного.

Четвертый образец - обр.44 из скв.Крекенава - не анализировался.

Для остальных образцов групповой состав экстракта весьма однотипен и характерен для битумогенов, элементарный состав колеблется в рамках обычных битумогенных норм.

П. Образцы пород с явными битумопроявлениями

В смысле характера распределения битумов породы разделяются на три группы:

1) равномерное, более или менее интенсивное насыщение породы;
2) пятнистое и полосчатое насыщение;
3) включения в полостях и прослойки битума.

Результаты анализа представлены в таблице 3.

Как можно видеть из таблицы, материал из естественных обнажений резко выделяется высокой окисленностью, по сравнению с материалом из скважин.

Образцы, относящиеся к керновому материалу, содержали и в виде равномерного насыщения породы и в виде включения в каверне жидкий битум типа нефти или, в крайнем случае, мальты.

Образцы из естественных обнажений содержали твердый битум, как в виде местных включений, так и в виде равномерного насыщения породы.

СОДЕРЖАНИЕ И ГРУППОВОЙ СОСТАВ РАССЕЯННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

Таблица 1

№ п/п	Паспорт образца				Содержание в % на породу				Содержание органического вещества в %	Групп. состав органич. вещества, %		
	Пункт, скв.	№ обр.	глуб. в м	название породы (полевое определение)	Нерастворим. в 10% HCl остаток	Органич. углерод	Битум. вещество извлек. хлороформом	Гуминовые кислоты		Хлороф. экстр. (битум А)	Гумин. кислоты	Остаточное органич. вещ-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Скв.3, Ремте, Латвия	1	1197,3-197,9	Алевролит	97,8	0,40	0,015	следы	0,53	2,8	-	(97,2)
2	-"-	3	1176,5	Глина	90,6	5,63	0,101	0,09	7,51	1,3	1,2	97,5
3	-"-	5	1171,0	Сланец (темн. разность)	90,1	6,04	0,052	0,05	8,05	0,6	0,6	98,8
4	-"-	5	1171,0	Сланец (светл разность)	90,4	0,24	0,012	отс.	0,32	3,7	-	(96,3)
5	-"-	14	1064,6	Известняк	5,3	0,04	0,006	-	0,05	12,0	-	(88,0)
6	-"-	15	1068,0	Известняк	30,8	0,10	0,007	-	0,13	5,4	-	(94,6)
7	-"-	17	1051,0	-"-	16,7	0,20	0,007	следы	0,[illegible]7	2,6	-	(97,4)
8	-"-	18	1094,5	-"-	61,1	0,43	0,008	-	0,57	1,4	-	(98,6)
9	-"-	19	1035,25	Сланец	96,0	11,19	0,065	следы	14,92	0,4	-	(99,6)
10	-"-	21	1021,85	Сланец	78,5	7,59	0,211	следы	10,12	2,1	-	(97,9)
11	-"-	30	958,5	Мергель	9,2	0,06	0,005	0,003	0,08	6,2	3,7	90,1
12	-"-	33	938,15	Сланец	91,0	20,69	1,227	0,23	27,59	4,4	0,8	94,8
13	-"-	34	909-910	-"-	74,9	1,39	0,021	следы	1,85	1,1	-	(98,9)
14	-"-	35	889,0	Мергель	75,7	1,08	0,022	следы	1,44	1,5	-	(98,5)
15	-"-	36	812,0	-"-	71,4	1,42	0,034	-	1,89	1,8	-	(98,2)
16	Скв.7, Крекенава, Литва	9	563,3	Известняк	2,65	0,27	0,007	0,02	0,36	1,9	5,7	92,4
17	-"-	10	581,5	-"-	45,7	4,04	0,107	1,92	5,29	2,0	35,5	62,5
18	-"-	14	620,4	-"-	8,7	0,12	0,009	0,02	0,16	5,6	12,5	81,9
19	-"-	13	602,0	-"-	7,7	0,18	0,009	0,05	0,24	3,7	20,8	75,5
20	-"-	15	624,4	-"-	27,4	0,28	0,016	следы	0,37	4,3	-	(95,7)
21	-"-	18	670,9	Мергель	50,4	0,42	0,023	следы	0,56	4,2	-	(95,8)
22	-"-	19	657,25	-"-	16,8	0,07	0,007	следы	0,09	7,8	-	(92,[illegible])
23	-"-	20	683,3	Известняк	11,4	0,11	0,008	0,015	0,15	5,3	10,0	84,7
24	-"-	24	798,0	-"-	44,3	0,99	0,006	следы	1,32	0,5	-	(99,5)
25	-"-	26	808,25	-"-	41,8	0,69	0,030	следы	0,92	3,3	-	(96,7)
26	-"-	27	818,5	Мергель	55,8	0,71	0,031	следы	0,95	3,3	-	(96,7)
27	-"-	28	822,5	-"-	61,9	1,83	0,082	следы	2,44	3,4	-	(96,6)
28	-"-	29	837,1	-"-	83,7	1,57	0,048	следы	2,09	2,3	-	(97,7)
29	-"-	30	862,5	-"-	75,3	7,79	0,598	следы	10,39	5,7	-	(94,3)
30	-"-	31	868,5	Известняк	8,5	0,13	0,008	-	0,17	4,7	-	(95,3)
31	-"-	32	869,5	-"-	4,9	0,05	0,007	0,002	0,07	10,0	2,9	87,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
33	Скв.7, Кренеиава	36	857,7	Известняк	4,3	0,11	0,005	-	0,15	3,3	-	(96,7)
38	-"-	40	1008,8	Песчаник	95,4	0,12	0,066	следы	0,16	41,2	-	(58,8)
34	-"-	41	1019,0	-"-	92,6	0,30	0,009	следы	0,40	2,2	-	(97,8)
35	-"-	42	1026,0	-"-	95,5	0,13	0,011	следы	0,17	6,5	-	(93,5)
36	-"-	43	1027,8	-"-	91,2	0,11	0,013	отсутст	0,15	8,7	-	(91,3)
37	-"-	44	1027,8-1029,3	-"-	96,5	0,05	0,011	отсутст	0,07	15,7	-	(84,3)
38	Скв.5, Блидене, Латвия	7	1041,8	Глина (ордовик)	90,7	5,45	0,077	0,063	7,27	1,1	0,9	-98,0
39	-"-	8	1038,9	-"-	91,3	7,74	0,176	0,15	10,32	1,7	1,5	96,8
40	-"-	11	907,0	Мергель	41,3	0,43	0,008	следы	0,57	0,5	-	((99,5)
41	-"-	12	890,2	Мергель (ордовик)	80,0	4,72	0,114	следы	6,29	1,8	-	(98,2)
42	-"-	13	878,5	Мергель	86,6	12,91	0,349	0,28	17,21	2,0	1,6	96,4
43	-"-	22	790,35	-"-	89,6	12,02	0,395	0,36	16,03	2,5	2,2	95,3
44	-"-	23	778,65	-"-	81,2	8,94	0,076	0,14	5,25	1,4	2,7	95,9
45	Пилтене, Латвия	6 а (м)	994,45	-	85,2	14,21	0,392	-	18,95	4,7		
46	-"-	56	1126,40	-	97,8	2,05	0,020	-	2,74	0,7		
47	Скв.1, Пилтене, Латвия	23	1230,4	Глина	87,5	0,07	0,005	-	0,09	5,6		
48	Скв.4, Звере, Латвия	1	45,5	Известняк	6,6	0,22	0,014	-	0,29	4,8		
49	-"-	2	46,0	-"-	5,45	0,17	0,014	-	0,23	6,1		
50	-"-	9	235,5	Доломит	29,2	0,20	0,018	-	0,27	4,8		
51	-"-	10	245,7	Мергель	32,3	0,06	0,006	-	0,09	7,6		
52	Скв.7, Инчукалнс, Латвия	33	475,55	Глинист. сланец	58,5	6,25	0,286	-	8,33	3,4		
53	Скв.3-Р, Инчукалн	6	804,9	Мергель и сланец битуминозн.	91,1	0,16	0,026	-	0,21	2,4		
54	-"-	7	803,8	-"-	88,3	6,73	0,395	-	8,97	4,4		
55	-"-	9	846,75-852,75	Алевролит	96,0	0,76	0,074	-	1,01	7,3	-	(9[illegible],7)
56	-"-	10	852,75-862,15	-"-	96,9	0,83	0,015	-	1,11	1,6	-	(98,4)
57	Скв.13 Паевонис, Литва	6977	1179,3	Известняк	11,1	0,99	0,875	-	1,32	66,3		
58	Паевонис, Литва	2/6986	856	-	89,33	0,62	0,055	-	0,83	6,6		
59	-"-	4/6987	867,30	-	62,66	0,93	0,054	-	1,24	4,4		
60	-"-	5/7029	872,40	-	56,20	0,62	0,054	-	0,83	6,5		
61	-"-	9/7031	1042,75	-	70,53	1,51		-	2,02			
62	-"-	10/7032	1094,70	-	69,13	1,64	0,139	-	2,19	5,9		
63	-"-	11/7033	1139,0	-	67,93	1,43	0,085	-	1,91	4,4		
64	-"-	12/7034	1158,60	-	65,70	3,21	0,256	-	4,28	6,0		
65	Скв.14, Кибартай, Литва	7209	878,50	Известняк	3,7	0,57	0,006	-	0,76	1,3		
66	-"-	7 10	860,30	-"-	2,35	0,30	0,28	-	0,40	57,0		
67	Кибартай, Литва	7196	1184,45	-	82,70	2,16	0,145	-	2,88	5,0		
68	Скв.6, Адзе	-	832,0	известняк	7,40	0,57		-	0,76			

ХАРАКТЕРИСТИКА ХЛОРОФОРМЕННОГО ЭКСТРАКТА (БИТУМА А)

Таблица 2

№ образца,	глубина отбора в м	в % на породу					Битумин.комп. (Бит.А в % на органич.вещ-во	элем. состав битума А					групповой состав битума А			
		нераств. в HCl остаток, %	Органич. углерод, %	Битум А (хлороф.), %	Гуминовые кислоты, %	Общее количество органич. вещества, %		C	H	S	N	O	Масла	Смолы бенз.	Смолы спирто-бенз.	Асфальтены
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						Ремте, скв.3										
Обр.8	глуб.1176,5	90,6	5,68	0,101	0,09	7,51	1,8	81,18	9,36	1,47	0,58	7,41	-	-	-	-
Обр.14-15-17-50	958,5-1064,6	95,5	0,10	0,006	следы	0,13	4,6	79,38	9,61	-	-	-	-	-	-	-
Обр.5-19-21	1021,65-1171,9	86,5	8,27	0,109	следы	11,05	1,0	79,80	9,89	0,95	1,09	8,77	26,38	28,20	31,96	13,46
Обр.35	988,15	91,0	20,69	1,227	0,13	27,59	4,4	74,78	8,76	-	0,86	-	31,93	19,95	23,65	24,47
Обр.35-36	812,0-869,0	73,5	1,25	0,028	следы	1,67	1,7	78,68	9,61	-	2,02	(9,74)	-	-	-	-
						Крекинвва, скв.7										
Обр.10	581,3	45,7	4,04	0,107	1,92	5,29	2,0	81,81	10,50	0,68	1,33	5,68	-	-	-	-
Обр.9,14,15,19,13,18,20	563,3-685,3	17,8	0,21	0,011	0,02	0,28	3,9	74,57	9,16	-	0,92	(15,35)	-	-	-	-
Обр.27,28,29,30	818,5-862,5	69,2	2,97	0,190	следы	3,96	4,7	79,88	9,12	1,44	0,77	8,79	26,32	29,58	18,75	24,85
Обр.32,36	867,7-869,5	4,6	0,08	0,006	следы	0,11	5,4	80,38	11,31	-	-	-	-	-	-	-
						Блидене, скв.5										
Обр.7,8	1038,9-1041,8	91,3	6,60	0,126	0,11	8,80	1,4	82,17	9,72	0,38	0,49	7,24	-	-	-	-
Обр.12,13	878,5-890,2	88,8	8,81	0,251	0,14	11,75	2,0	80,56	9,98	0,74	1,20	7,52	38,17	37,40	27,05	2,38
Обр.22,23	778,65-790,35	85,4	12,46	0,872	0,32	16,61	2,2	78,19	9,07	1,52	0,87	10,35	28,41	26,65	25,52	24,42
						Пилтене										
Обр.6 а/м	994,45	85,2	14,21	0,289	-	18,95	4,7	76,23	8,47	-	0,84	(14,46)	-	-	-	-
						Озере, скв.4										
Обр.1	45,5	6,6	0,22	0,014	-	0,29	4,8	79,67	10,67	-	-	-	-	-	-	-
Обр.9,	235,5	29,2	0,10	0,018	-	0,27	4,8	79,38	11,38	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
						Озере, скв.1										
обр.10	глуб.245,7	38,3	0,06	0,006	-	0,09	7,6	10,69	-	-	-	-	-	-	-	-
						Инчукалнс, скв.7										
обр.38	475,55	58,5	6,25	0,286	-	8,83	3,4	77,50	9,18	-	0,94	(12,38)	22,37	23,81	22,19	31,68
						Инчукалнс, скв.3-Р										
обр.6	802,9	91,1	0,16	0,026	-	0,21	12,4	80,37	11,88	-	-	-	-	-	-	-
обр.7	803,8	88,3	6,78	0,395	-	8,97	4,4	80,09	9,17	1,60	-	(9,14)	-	-	-	-
обр.10	852,75-862,15	96,9	0,88	0,018	-	1,11	1,6	81,53	10,88	-	-	-	-	-	-	-
						Паевонис, скв.18										
обр.6977	1179,3	11,1	0,99	0,875	-	1,32	66,3	86,21	12,47	0,12	-	(1,20)	66,50	22,02	10,09	1,29
						Паевонис										
обр.3/6986	856	89,38	0,62	0,055	-	0,88	6,6	69,89	7,57	1,41	1,08		-	-	-	-
обр.4/6987	867,30	62,86	0,93	0,054	-	1,24	4,4	76,79	8,61	1,15	1,59		-	-	-	-
обр.5/7029	872,40	56,20	0,62	0,054	-	0,83	6,5	71,28	7,65	-	1,86		-	-	-	-
обр.10/7032	1094,70	69,13	1,64	0,129	-	2,19	5,9	77,72	9,02	1,51	0,52		-	-	-	-
обр.11/7038	1139,00	67,93	1,43	0,089	-	1,91	4,4	73,58	8,38	0,83	0,26		-	-	-	-
обр.12/7034	1158,60	85,70	3,21	0,256	-	4,28	6,0	80,38	8,93	1,80	0,40		-	-	-	-
						Кибартай, скв.14										
обр.7210	860,30	2,35	0,30	0,228	-	0,40	57,0	84,84	12,23	-	0,11	(2,82)	58,47	18,76	19,67	3,10
						Кибартай										
обр.7296	1184,45	82,70	2,16	0,145	-	2,88	5,0	83,11	10,28	0,94	0,85	8,42	-	-	-	-

Таблица 3

ХАРАКТЕРИСТИКА БИТУМОВ ИЗ ПОРОД С БИТУМОПРОЯВЛЕНИЯМИ

№ п/п	Паспорт образца	Содержание извлек. битума, %	Характер распределения битума в породе	Элементарный состав			
				C	H	N+S+O	C:H
1	Кибартай, скв.14, обр. № 7491, гл. 1202,75 м. Известняк (O_3)	1,78	Равномерное очень интенсивное окрашивание породы битумом	86,77	12,21	1,02	7,1
2	Кибартай, скв.14, обр.7502, гл. 1206,65 м. Известняк (O_3)	1,00	Равномерное насыщение породы	86,50	12,33	1,17	7,01
3	Паевонис, скв.13, обр.6867, гл.1172,70 м Известняк (O_3)	2,32	-"- -"-	86,91	12,35	0,74	7,03
4	Кибартай, скв.14, обр.7541, гл. 1242,75 м. Известняк (O_3)	-	Включение жидкого битума в полости, одетой кристаллом кальцита	87,00	12,45	0,55	7,0
5	Обн.21 обр.41	0,34	Включения твердого битума	81,50	9,73	8,77	9,3
6	Обн.18, обр.37	1,48	Включения битума в полостях фауны	82,35	8,94	8,71	10,2
7	Обн.21, обр.42	1,28	Равномерное слабое окрашивание породы	83,28	9,35	7,37	11,2
8	Обн.20, обр.40	3,05	Присыпки битума	-	-	-	-
9	Обн.21 обр.41а	-	Слабое пятнистое окрашивание породы битумом	Не анализировался			

Зерно: Дукал -

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

о результатах общего люминесцентно-битуминологического анализа горных пород из скв. Стачюнай (8) и Кункояй (12) Литовской ССР

Общий люминесцентно-битуминологический анализ горных пород был сделан для 59-ти образцов. 58 образцов взяты из скв. № 8, 1 образец - из скв. № 12.

Анализ сделан в двух растворителях - хлороформе и спирто-бензоле (1:1) при комнатной температуре. Хлороформ извлекает более нейтральную часть битума, ближе стоящую к нефти, а спирто-бензол - более окисленную. Предварительный капельный анализ (просмотр образцов под лампой с нанесением капли хлороформа на его поверхность) не дал результатов, в виду очень маленьких кусочков породы, оставшихся от дробления. Поэтому определить распределение битума в породе было практически невозможно.

В количественном отношении большинство образцов имеют содержание хлороформенного битума от среднего до повышенного (от 0,04% до 0,6%). Выделяется образец № 55 со значительным количеством хлороформенного битума (1%). Наряду с такими образцами имеют место породы с незначительным содержанием хлороформенного битума: обр. №№ 32, 33, 35, 89, 134, 135, 138. Содержание битума в них от 0,01% до 0,0006%. Битумы этих пород окисленные, содержание спирто-бензольного битума в них значительно больше.

В качественном отношении образцы можно разделить на 3 группы: 1) содержащие более легкий маслянистый битум -

- обр. №№ 1,2,3,4,5,6,14,28,36,50,51,57. Цвет капиллярных вытяжек светло-желтый. 2) Содержащие осмоленный битум с незначительным количеством маслянистого битума. Сюда относятся обр. №№ 7,8,9,10,11,12,15,16,20,23,24,37,39,42,43, 44,47,53,54,55,58. Цвет капиллярных вытяжек темно-желтый и оранжевый.

3) Образцы со средним составом битума: масла + смолы + небольшое количество асфальтенов. Это обр. №№ 17,18,19,21, 22,25,26,30,31,35,38,40,46,52,56,59.

Спирто-бензольный битум большинства образцов в количественном отношении имеет % состав выше среднего от 0,1% до 0,4%. В качественном отношении спирто-бензольный битум большинства пород за исключением первых шести содержит кислые смолы и асфальтены. Все результаты сведены в таблицу, приложенную к заключению.

Анализы выполнены ст.техником
Люмин. битум. лаб.

(Баранова З.Н.)

Консультант Ст. научн.сотр.

(Баранова Т.Э.)

Верно: Дукалис

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

о результатах люминесцентно-битуминологических исследований горных пород из скв. Эстонской ССР, Латвийской ССР и Литовской ССР

Люминесцентно-битуминологические исследования выполнены для 98 образцов горных пород, отобранных на различных площадях Эстонской ССР, Латвийской ССР и Литовской ССР.

С площади Паевоние исследовано 27 образцов известняков, мергелей, сланцев.

Количественное содержание битума в образцах значительно и колеблется от 0,04 до 0,76%.

Первые 14 образцов с №№ 1 до 12 включит. ( ) сложены главным образом мергелями и сланцами с прослоями известняков. Битуминозность этой толщи 0,04-0,48%.

Качественный состав битумов этих образцов разнообразен: например,

1) образцы №№ 1-8 включ. мало чем отличаются друг от друга и выделились в пачки. Битуминозностью их наименьшая - 0,04-0,14%. По качественному составу это довольно легкие битумы, с небольшим содержанием смолисто-асфальтеновой части.

2) Образцы №№ 9-12 включ. - мергели и сланец - тяжелого качественного состава, обогащены смолами и асфальтенами. Капиллярные вытяжки их имеют наиболее темные цвета люминесценции - темно-коричневые - черные.

Далее вниз по разрезу (1168-1219 м) залегает толща известняков (О). Это наиболее битуминозная часть

разреза

скважины - 0,10-0,76% битума. Эта толща известняков заметно отличается от остальных образцов:

1) возрастает хлороформенная часть битума над спиртобензольной в 2-5 раз.

2) Цвета люминесценции капиллярных вытяжек светятся ярким цветами - от желтого до коричневого.

3) Спиртобензольная часть битума более низкомолекулярная.

В этих образцах содержится, по-видимому, вторичный битум, близкий к нефтяному.

Ремте.

На этой площади исследовано 9 образцов известняков. Все образцы идентичны в хлороф. и спиртобензольной фракциях. Битумы низкомолекулярные, легкие. Битуминозность их небольшая 0,005-0,025%. Наибольшая битуминозность - 0,04% относится к глинистой разности.

На площади Кыргесаар исследовано 2 образца известняка. Образцы обладают повышенной битуминозностью - 0,38%. Битумы имеют нейтральный характер, хлороформенной фракции в 3 раза больше, чем спиртобензольной. Цвета люминесценции их капиллярных вытяжек яркие, темно-желтого цвета.

На площади Стури исследовано 26 образцов, главным образом, известняков. Битумы всех образцов однотипны, обладают небольшой битуминозностью 0,005-0,04% и легким качественным составом.

Исключением являются 2 образца: № 1 (глина битуми-

нозная) и № 27 (известняк). Битум глинистого образца высокомолекулярный, обогащен смолами и асфальтенами. Цвет люминесценции его капиллярных вытяжек темно-коричневый. Битум известняка является низкомолекулярным, состоящим в основном из масел и легких углеводородов. Цвет люминесценции его капиллярных вытяжек желтых тонов.

С площади Кибартай исследован 1 образец мергеля. Образец обладает значительной битуминозностью - 0,82%. Битум тяжелого качественного состава. Цвет люминесценции его капиллярных вытяжек черно-коричневый.

Блидене.

Люмин-битум. исследования выполнены для 7 образцов. Битумы образцов однородные, низкомолекулярные. Количественное содержание - 0,005-0,04%.

Вирбалис.

С площади Вирбалис исследован 1 образец известняка. Образец содержит значительное количество битума - 0,36%. По качественному составу это высокомолекулярный битум и принадлежит к категории средних битумов.

Инчукалнс.

На площади Инчукалнс исследовано 5 образцов известняков и шестой образец известняка с глиной (глинистая разность). По количественному содержанию и качественному составу образцы очень похожи между собой. Количественное содержание битума колеблется в узких пределах - 0,025 - -0,06%. Наибольшее количество битума - 0,06% относится к глинистым прослоям в известняке. Качественный состав

битумов легкий, с малым содержанием смолисто-асфальтеновой части. Глинистый образец более обогащен смолами и асфальтенами.

Пилтене.

На площади исследовано 2 образца - известняк и мергель. Битуминозность их - 0,035-0,07%. В обеих образцах превалирует кислая, сингенетичная часть битума.

Охесаре.

На площади исследовано 16 образцов: известняки, глина, алевролит и 3 мергеля. Количественное содержание битума в образцах 0,006-0,2%. Наибольшее количество битума 0,06-0,2% относится к глине и мергелям. Битумы этих образцов высокомолекулярные. Остальные образцы обладают меньшим содержанием битума и легким качественным составом.

Н.Соловьева

Верно: Дукай-

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

о результатах люминесцентно-битуминологических исследований горных пород из скв. Пилтене Латвийской ССР

Люминесцентно-битуминологические исследования выполнены для 35 образцов горных пород разных литологических разностей, отобранных из скважины № 1 Пилтене.

В хлороформенной фракции, вверх по разрезу скважина четко разделяется на две части:

1. Образцы с № 1 до 29 вкл. и
2. " с № 30 до 56 вкл.

Нижняя часть разреза, представленная чередованием песчаников и алевролитов, обладает небольшой битуминозностью от 0,0009 до 0,006% и только один образец № 3 обладает повышенной битуминозностью - 0,025%. Качественный состав битумов этих отложений очень легкий. Основной составляющей частью их являются легкие углеводороды и масла.

Верхняя часть разреза, представленная глинистыми породами, более битуминозна. Количественное содержание битума в ней составляет от 0,0065 до 0,015%. Качественный состав битумов этих отложений тоже легкий, но кроме масел и легких углеводородов в них содержится небольшое количество смол.

В спиртобензольной фракции картина та же, но битумы еще более обогащены смолами.

В отложениях нижней части разреза преобладает легкий

эпигенетичный битум, а в отложениях верхней части разреза наблюдается значительное количество сингенетичного битума, что сказалось на повышенном содержании спиртобензольной фракции и более тяжелом его качественном составе.

Н.Соловьева

Верно: Дукая

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по общему люминесцентно-битуминологическому анализу образцов керна из скв. № 70 в пос. Лаанеметса Валгаского района Эстонской ССР

На анализ представлено 55 образцов керна по скв. № 70 из интервала глубин 213,55-437,05 м.

Образца № 37 с гл. 377,40 м в пакете не оказалось. Образцы отобраны через 2-5 м, чаще 3-4 м. Экстракция битума производилась при комнатной температуре последовательно хлороформом и спирто-бензолом (1 :1). Качественный состав и количественное содержание битума определялись методом сравнения с эталонными коллекциями (жидкостными и капиллярными).

Навеска породы [illegible] заливалась 10 мл хлороформа, а затем, [illegible] после отмывки хлороформенного экстракта, 10 мл спирто-бензола. Отмывка спирто-бензольного экстракта не производилась. 5 мл хлороформенного и спирто-бензольного экстрактов использовались для приготовления капиллярных вытяжек, другие 5 мл сравнивались с эталонными коллекциями.

В таблице, кроме количественного содержания хлороформенного и спирто-бензольного битумов, их соотношения и общего количества битума, дается еще цвет и ширина капиллярных вытяжек элороформенного и спирто-бензольного экстрактов. Хлороформенные капиллярные вытяжки имеют обычно более светлые тона люминесценции, чем спирто-бензольные, и извлекают более легкую и нейтральную часть битума: много масел, меньше смол и незначительное коли-

чество асфальтенов. Спирто-бензол извлекает меньше масел, чем хлороформ и соответственно больше смол и асфальтенов.

Соотношение хлороформенного и спирто-бензольного экстрактов указывает на качественный состав битума.

Однако, это соотношение зависит не только от качества, но и от количественного содержания битума в породе, от литологии и других свойств вмещающей породы.

Все образцы просмотрены при ультрафиолетовом освещении с последующим нанесением капли хлороформа на свежий излом и на измельченную породу.

Глины и песчаники, как правило, не люминесцируют, мергели и доломиты имеют слабое свечение. Нанесение капли хлороформа на большинство образцов никакого эффекта не дает. Исключение составляют образцы нижней части разреза (образцы № 50-56). На свежем изломе этих образцов под действием капли хлороформа появляется слабо светящееся, быстро исчезающее пятно, на измельченной породе - толстое серое кольцо. Эти признаки свидетельствуют о присутствии легкого, вторичного по отношению к породе битума.

Образцы № 1-10 отличаются ничтожным содержанием битума (0,001-0,006% от объема породы) как в хлороформенном, так и в спирто-бензольном экстракте. Свечение хлороформенных и спирто-бензольных экстрактов как в растворе, так и в капиллярных вытяжках очень близки между собой. Битум легкий, по-видимому, сингенетичный породе. Из образцов № 5 и № 9 - более темноокрашенных глин, где можно предположить присутствие значительного количества сингенетичной органики, было извлечено несколько больше битума

(0,008% от объема породы), несомненно, сингенетичного породе. Холодной экстракцией извлечена только более легкая часть битума.

Образцы 11-19 по битуминозности образуют единую пачку. Содержание битума в них несколько повышенное, по сравнению с разрезом до глубины 324,95 и (0,27% от объема породы). Содержание битума несколько падает в песчаных образцах № 18 и 19, однако, характер его остается тот же. По битуминозности эти образцы аналогичны образцу № 5 (темноокрашенной глине). Капиллярные вытяжки имеют более темную окраску, что свидетельствует о присутствии в указанных образцах более тяжелого битума.

Образцы № 20-24 по битуминозности аналогичны верхней части разреза (обр. 1-10). Следующая пачка, образцы 24-44, четко выделяются по своеобразному свечению спирто-бензольного экстракта. Эти образцы содержат легкий маслянистый битум, по-видимому, обогащенный кислыми маслами, т.к. большая часть битума извлекается спирто-бензолом. Наибольшее количество описываемого битума обнаружено в образце № 25. Вниз по разрезу битуминозность постепенно понижается и в алевритистых образцах в битуме несколько повышается содержание более тяжелых компонентов смол и асфальтенов. Образец № 33 и 35 (зеленовато-серый мергель и темно-серая сланцевая глина) содержат битум, аналогичный обнаруженному в пачке образцов № 11-19.

Образец № 45 (оболовый песчаник) содержит довольно много битума, равномерно пропитывающего породу.

Однако, некоторые особенности не позволяют отнести его к обычным битумам нефтяного ряда. Капля хлороформа на поверхности образца и на его порошке никакого эффекта не вызывает. По-видимому, извлеченный растворителями битум и представляет собой продукт превращения остатков раковин *Obolus*.

Образцы № 46-50 по битуминозности соответствуют нижней части интервала 394,95-396,90 м.

Начиная с глубины 416,60 м разрез представлен белыми мергелистыми песчаниками.

Капля хлороформа на раздробленной породе вызывает появление толстого серого кольца, на порошке растекающегося, слабо люминесцирующего пятна. Судя по характеру свечения растворов и капиллярных вытяжек, образцы содержат легкий, вторичный по отношению к породе битум, по-видимому, не нефтяного ряда.

Мл.научн.сотрудник

(Соболева)

Верно: Дуплей-

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

о результатах люминесцентно-битуминологических исследований образцов из скважин Латвийской и Литовской ССР

Люминесцентно-битуминологические исследования выполнены для 80ти образцов горных пород.

Исследования производились по общепринятой методике, в 2-х растворителях. Предварительно образцы в штуфах были просмотрены в ультрафиолетовых лучах кварцево-ртутной лампы. При капельном анализе во многих образцах, в основном, глин и сланцев, где содержание битума довольно значительное, эффекта от действия капли хлороформа на породу не наблюдалось.

Район Ремте скв. № 3

Из разреза данной скважины исследовано 17 образцов. Содержание как хлороформенного, так и спирто-бензольного битума во многих образцах довольно высокое, и изменяется в хлороформенном битуме от 0,004 до 0,8%, а в сп/б битуме от 0,005 до 0,8%. Хлороформенный битум довольно тяжелый, исключение составляют образцы, в которых содержание $CHCl_3$ битума небольшое - 0,004 до 0,005, хлороформенный битум в них легкий. Такой битум обнаружен в обр. 17, 18, 23, 30. Сп/б. Битум содержит более кислые масла, смолы и асфальтены. Битумы этих пород близки к сингенетичным битумам.

Скважина № 7 р-н Крекенава.

Исследовано из разреза этой скважины 20 образцов.

Общее количественное содержание битума в большинстве образцов довольно высокое. Содержание сп/б битума от 0,0012 до 0,08%. По качественному составу битумы, полученные из образцов данной скважины можно разделить на 2 типа. 1 тип - легкий битум, 2 тип - это более тяжелый битум среднего состава. Битум первого типа содержат образцы 22, 23, 30, 32, 33, 36. Капиллярные хлороформенные вытяжки битумов данных образцов характеризуются желтой и светло-желтой люминесценцией.

К 2-му типу битумов относятся битумы образцов 18, 24, 27, 28 содержащие более смолистый битум. Хлороформенные капиллярные вытяжки их имеют темно-желтый, светло-коричневый и оранжевато-коричневый цвет люминесценции. По данным люминесцентного анализа можно сделать вывод, что битумы исследованных образцов данной скважины по-видимому являются сингенетичными с вмещающими породами.

Р-н Пилтене скв. № 1

Из разреза данной скважины исследовано 3 образца. Образец алевролита № 20 с глубины 1237,8 м - при предварительном просмотре в ультрафиолетовых лучах, и с действием капли хлороформа на породу наблюдалась легкая голубая дымка, а при дальнейшем исследовании породы обнаружилось, что битум содержащийся в этом образце довольно тяжелый.

Общее содержание битума высокое - 3,68%. Хлороформенный битум составляет 3,2%. Содержание спирто-бензоль-

ного битума 0,48%. Хлороформенный битум в 6 раз превышает спирто-бензольный. Данный битум нейтральный и является вторичным.

В образце глины № 23 с глубины 1230,4 м от действия капли хлороформа на породу в ультрафиолетовом свете эффекта не наблюдалось, содержание хлороформенного битума незначительное 0,0025%, хлороформенный битум легкий. Содержание спирто-бензольного битума так же небольшое, составляет 0,002%.

Из месторождения Инчукаун исследованы 3 скважины. 1-ая скв. № 7, 2-ая скв. № 3-р и 3-я скв. № 1-ОП. Всего по всем трем скважинам исследовано 18 образцов.

Скв. № 7. Из данной скважины исследован 1 образец глинистого сланца № 33 с глубины 475,5 м, при действии капли $CHCl_3$ на породу, эффекта не наблюдалось, однако образец оказался сильно битуминозный. Содержание хлороформенного битума 1,2%. Содержание спирто-бензольного битума так же довольно большое - 0,6%. Хлороформенный битум тяжелый, в нем содержатся масла, смолы и асфальтены, спирто-бензольная часть битума содержит более кислые масла, смолы и асфальтены.

Скважина № 3-р. Из данной скважины исследовано 7 образцов. При предварительном просмотре в ультра-фиолетовых лучах, действием капли хлороформа на породу, на шести образцах эффекта от капли хлороформа не наблюдалось. Только в образце № 2 брекчии с глуб. 344,2 м от действия капли хлороформа на породу в ультра-фиолетовом свете

наблюдалось по трещине и на отдельных участках беловато-голубое яркое свечение, быстро исчезающее.

Содержание хлороформенного битума в исследованных образцах данной скважины довольно высокое колеблется от 0,005 до 0,2% (небольшое содержание хлороформенного битума наблюдается в одном образце № 8)во всех остальных образцах данной скважины содержание битума довольно большое. Битум данных образцов среднего состава, содержащий значительное количество смолистых веществ. В большинстве образцов наблюдается значительное количество сингенетичного битума, но в ряде образцов например: образце № 6 с гл.803,9, обр. № 5 с глуб.795 и в обр. № 2 с глуб. 344,2 м наблюдается так-же присутствие вторичного битума.

Скважина № 1-ОП. Из этой скважины исследовалось 10 образцов. При предварительном просмотре в ультра-фиолетовых лучах кварцево-ртутной лампы, эффект от действия капли хлороформа наблюдается лишь в двух образцах.

1 образец сланца № 13, на поверхности свежего излома от действия капли хлороформа образуются голубовато-белые редкие точки, на втором образце алевролита № 26, наблюдается от действия капли хлороформа, по трещине и на отдельных участках беловато-желтое свечение в виде отдельных точек. На других образцах породы в ультрафиолетовых лучах эффекта от действия $CHCl_3$ не наблюдалось, хотя общее количественное содержание битума в них довольно высокое. Образцы №№ 11, 15 содержат легкий хло-

роформенный битум. В образцах 25, 26, 27 - содержится битум среднего состава. Образцы № 13, 14, 16, 17, 24 содержат тяжелый битум. Их капиллярные хлороформенные вытяжки имеют коричневую, темно-коричневую окраску.

Р-н Блидене скв. № 5. Исследовалось 7 образцов, в ультра-фиолетовых лучах от действия капли хлороформа на породу эффекта не наблюдалось. Количественное содержание битума во всех образцах высокое, колеблется от 0,03 до 1,6%.

По качественному составу, хлороформенный битум тяжелый. Спирто-бензольный битум содержит более кислые масла, смолы и асфальтены.

Пасонис скв. № 13. Из этой скважины исследовано 8 образцов. При предварительном просмотре в ультра-фиолетовом свете действием капли $CHCl_3$ на породу почти все образцы дали положительный эффект. Лишь в двух образцах мергеля № 6639, 6946 (хотя они оба битуминозны) в капле хлороформа как и во многих других им подобных образцах эффекта не наблюдалось. Все другие образцы показали яркое свечение битумов в капле хлороформа.

Количественное содержание хлороформенного битума и спирто-бензольного битума высокое.

Содержание хлороформенного битума колеблется от 0,015 до 1,6%, а содержание спирто-бензольного битума от 0,01 до 0,32%. Во многих образцах хлороформенный битум превышает спирто-бензольный битум от 4-х до 10 раз. Капил-

лярные вытяжки яркие. Битумы содержащиеся в образцах данной скважины явно нефтяные, вторичные.

Р-н Кибартай скв.14.

Исследовались 2 образца из этой скважины. При предварительном просмотре, действием капли на породу эффекта не наблюдалось, однако оба образца битуминозны.

По качественному составу битумы данных образцов относятся к среднему составу, смолистые, их капиллярные вытяжки имеют яркую темно-желтую и коричневую люминесценцию. В образце № 7210 содержится хлороформенного битума 0,32%, а в образце № 7296 - 0,28%. Хлороформенный битум в 1,5 и 4 раза превышает спирто-бензольный битум.

Битумы данных образцов нейтральные вторичные.

Таблица с подробной характеристикой каждого образца прилагается к заключению.

Работу выполнила и составила
заключение ст. техник

(Фурен Р.И.)

Верно: Дукад

ТАБЛИЦА

РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЮМИНЕСЦЕНТНО-БИТУМИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИЗ СКВАЖИН ЛИТОВСКОЙ ССР

Таблица № 4

№ п/п	Место отбора	№ № обр.	Глубина	Литологич. характеристика	Возраст	Хлороформенные капиллярные вытяжки		Спиртобензольные капиллярные вытяжки		% % содержание битума на породу			Отношение хлороформенного битума к спиртобензольному
						ширина	цвет	ширина	цвет	хлороформенного	спиртобензольного	общее	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Плявиняс	6639	731,9	Доломит	P_2	13	темно-желтый	6	коричневый	0,015	0,01	0,025	1,5:1
2	-"-	1	845,85	мергель	S_2	7,0	-"-	6,5	серовато-коричнев.	0,02	0,02	0,04	1 : 1
3	-"-	2	851,85	глинист.разн.	"	12,0	-"-	6,0	темно-коричневый	0,06	0,06	0,12	1 : 1
3	-"-	2а	-"-	известняк	"	7,0	-"-	10,0	серовато-желтый	0,02	0,02	0,04	1 : 1
4	-"-	3	856,00	-"-	"	14,0	-"-	5,0	темно-коричневый	0,06	0,06	0,12	1 : 1
5	-"-	4	867,3	мергель	"	12,0	-"-	11,0	-"-	0,06	0,08	0,14	1:1,33
6	-"-	5	872,4	-"-	"	11,0	-"-	5,0	-"-	0,06	0,08	0,14	1:1,33
7	-"-	5а	87[illegible],55	известняк	"	9,0	-"-	5,0	-"-	0,03	0,04	0,07	1:1,33
8	-"-	6	879,2	-"-	"	7,0	желтый	11,0	серый	0,02	0,01	0,03	2 : 1
9	-"-	7	993,3	мергелист. известняк	"	21,0	яркий темно-желт.	5,0	темно-коричневый	0,16	0,04	0,20	4 : 1
10	-"-	8	1036,4	мергель	S_1	21,5	яркий коричнев.	9,5	-"-	0,24	0,06	0,30	4 : 1
11	-"-	9	1042,75	-"-	"	9,0	серовато-желт.	11,5	серовато-коричнев.	0,03	0,03	0,06	1 : 1
12	-"-	10	1094,7	-"-	"	16,0	темно-коричнев.	6,0	черно-коричневый	0,08	0,08	0,16	1 : 1
13	-"-	11	1139,0	-"-	"	11,5	-"-	7,0	-"-	0,06	0,06	0,12	1 : 1
14	-"-	6957	1146,3	-"-	"	13	-"-	8	темно-коричневый	0,32	0,32	0,64	1 : 1
15	-"-	12	1158,6	сланец	"	16,0	черный	7,0	черно-коричнев.	0,24	0,24	0,48	1 : 1
16	-"-	6946	1163,4	мергель	"	17	темно-коричневый	9,5	темно-коричнев.	0,4	0,3	0,7	1,3:1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
17	Пасвонис	12а	1166,4	известняк	O_3	15,0	яркий желтый	10,0	темно-желтый	0,08	0,02	0,10	4 : 1
18	-"-	6953б	1167,0	-"-	"	25	яркий оранж.-желтый	8	светло-коричневый	0,32	0,08	0,4	4 : 1
19	- -	13	1168,1	-"-	"	21,0	яркий темно-желт.	8,0	темно-коричневый	0,24	0,04	0,28	6 : 1
20	-"-	6954	1169,4	-"-	"	25	желтовато-светло-коричневый	8	-"-	0,8	0,08	0,88	10 : 1
21	-"-	14а	1169,65	-"-	"	28,5	яркий коричневый	10,0	-"-	0,32	0,06	0,38	5,33:1
22	-"-	15а	1170,65	-"-	"	35,0	-"-	11,0	-"-	0,48	0,06	0,54	8 : 1
23	-"-	50к	1171,0	-"-	"	45,0	светло-корични.	9,0	черно-коричневый	0,64	0,12	0,76	5,33:1
24	-"-	16	1171,15	-"-	"	21,0	яркий светло-коричневый	11,0	темно-коричневый	0,16	0,06	0,22	2,66:1
25	-"-	17	1172,15	-"-	"	19,0	яркий корични.	8,0	-"-	0,32	0,06	0,38	5,33:1
26	-"-	6868	1172,8	-"-	"	19,5	желтовато-корични.	8	коричневый	1,6	0,3	1,9	5,33:1
27	-"-	6973	1174,6	-"-	"	15	желтовато-светло-корични.	5	-"-	0,8	0,2	1,0	4 : 1
28	-"-	6978	1175,65-75	-"-	"	48,0	светло-коричнев.	7,0	черно-коричневый	0,64	0,12	0,76	5,33:1
29	-"-	18	1180,6	-"-	"	18,0	яркий, желтый	5,5	темно-коричневый	0,12	0,04	0,16	3 : 1
30	-"-	6982б	1182,1	-"-	"	22,5	яркий оранжево-желт.	10	коричневый	0,32	0,08	0,4	4 : 1
31	-"-	19	1215,75	-"-	O_2	15,5	яркий желтый	8,0	темно-желтый	0,08	0,04	0,12	2 : 1
32	-"-	20	1219,5	-"-	"	24,0	темно-желтый ярк.	8,0	темно-коричневый	0,16	0,06	0,22	2,66:1
33	-"-	21/7044	1220,25	-"-	"	18,0	яркий желтый	6,5	-"-	0,12	0,02	0,14	6 : 1
34	-"-	22	1225,4	-"-	"	17,0	-"-	6,0	-"-	0,12	0,04	0,16	3 : 1
35	Кисартай	7210	860,3	-"-	S_1	20	яркий темно-желт.	8	коричневый	0,32	0,08	0,4	4 : 1
36	-"-	7209	875,5	-"-	"	нет образца							
37	-"-	7296	1184,45	мергель	"	16,5	темно-коричневый	9	темно-коричневый	0,2	0,15	0,35	1,33:1
38	Кизартай	7296	1184,45	-"-	"	16,5	черно-коричневый	10,0	черно-коричневый	0,16	0,16	0,32	1 : 1
39	Зирбалис	925	1155,17-25	известняк	O_3	30,0	темно-желтый	7,0	-"-	0,24	0,12	0,36	2 : 1
40	Крекенава	9	563	-"-	S_2	17	светло-желт.	5	коричневый	0,02	0,01	0,03	2 : 1
41	-"-	10	581,5	-"-	"	15	желтов.-св.корич.	7,5	-"-	0,08	0,08	0,16	1 : 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
42	Крекенава	13	602,0	известняк	S_2	12	желтый	5	светло-коричневый	0,03	0,04	0,07	1:1,2
43	-"-	14	620,4	-"-	"	11	желтов.-св.-корич.	4	желтый	0,03	0,02	0,05	1,5:1
44	-"-	15	624,4	-"-	"	11	оранж.-св.-корич.	4	темно-коричневый	0,04	0,04	0,08	1 : 1
45	-"-	19	657,25	мергель	"	11	светло-желтый	6,5	коричневый	0,015	0,01	0,025	1,5:1
46	-"-	18	670,9	-"-	"	11	темно-коричневый	6	темно-коричневый	0,04	0,06	0,1	1:1,5
47	-"-	20	683,3	известняк	"	11	светло-желтый	3	коричневый	0,02	0,02	0,04	1 : 1
48	-"-	24	798,0	-"-	S_1	12	темно-коричнев.	8	темно-коричневый	0,1	0,08	0,18	1,2:1
49	-"-	26	808,25	-"-	"	12	темно-желтый	6	-"-	0,06	0,04	0,1	1,5:1
50	-"-	27	818,5	мергель сер.	"	13	светло-коричневый	13	-"-	0,08	0,08	0,16	1 : 1
51	-"-	28	822,5	мергель	"	13	коричневый	8	-"-	0,08	0,06	0,14	1,3:1
52	-"-	29	887,1	-"-	"	12	светло-коричнев.	14	-"-	0,08	0,06	0,14	1,3:1
53	-"-	36	967,7	известняк	O_2	11	темно-желтый	7	коричневый	0,02	0,01	0,03	2 : 1
54	-"-	38	1004,7	песчаник св.сер.	Cm_2t	10	серо-желт.гускл.	8	желтый	0,005	0,0012	0,0062	4 : 1
55	-"-	39	1007,1	песчаник	"	19	темно-желтый	6	коричневый	0,03	0,015	0,045	2 : 1
56	-"-	40	1008,8	-"-	"	12	желтый	7	светло-коричневый	0,03	0,015	0,045	2 : 1
57	-"-	41	1019,0	-"-	"	11,5	-"-	6,5	-"-	0,01	0,01	0,02	1 : 1
58	-"-	43	1027,8	-"-	"	9	светло-желтый	4	темно-коричневый	0,01	0,01	0,02	1 : 1
59	-"-	44	1027,8-1029,3	-"-	Cm_2t	10,5	-"-	9	светло-коричневый	0,015	0,01	0,025	1,5:1
60	Стачюнай	138	850,65	известняк	S_2	13	серовато-желтый	10	коричневый	0,005	0,03	0,035	1 : 6
61	-"-	135	852,5	известняк с кальц.	"	10	-"-	8	светло-коричневый	0,01	0,02	0,03	1 : 2
62	-"-	134	866,40	доломит	"	12	-"-	11	коричневый	0,005	0,02	0,025	1 : 4
63	-"-	130	879,75	известняк	"	12	оранж.-коричн.	7	чернокорич.+3 св.к.	0,04	0,2	0,24	2 : 1
64	-"-	129	881,90	-"-	"	13	коричневый	8	черно-коричневый	0,1	0,2	0,3	1 : 2
65	-"-	128	882,50	-"-	"	10	желтый	10	темно-коричневый	0,02	0,025	0,045	1:1,2
66	-"-	124	893,20	-"-	"	13	-"-	7	коричнев.+3 св.к.	0,02	0,04	0,04	1 : 2
67	-"-	125	893,75	-"-	"	10	корич.-оранж.	8	темнокоричневый	0,04	0,025	0,065	1,6:1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
68	Стачюнай	127	965,70-80	известняк	S_2	14	темнокоричневый	8	чернокор. + 3 ж.	0,3	0,4	0,7	1:1,3
69	-"-	108	976,70	-"-	"	12	коричн. оранж.	5	т.коричн.+ 2 св.желт.	0,08	0,04	0,12	2 : 1
70	-"-	122	898,20	-"-		13	коричневый	5	чернокоричн.+ 2 ж.	0,04	0,1	0,14	1:1,5
71	-"-	121	901,60	-"-	"	19	-"-	5	чернокоричн.+4желт.	0,2	0,2	0,4	1 : 1
72	-"-	120	905,80	-"-	"	20	темнокоричнев.	6	чернокорич.+ 2 ж.	0,15	0,2	0,35	1:1,3
73	-"-	119	911,60-70	мергель	"	15	коричневый	10	чернокоричневый	0,1	0,2	0,3	1 : 2
74	"-	118	915,80	доломит	"	13	оранжевый	10	темнокоричневый	0,06	0,08	0,14	1:1,3
75	-"-	112	947,50	-"-	"	10	желтый	7	коричнев.+ 2 ж.	0,02	0,08	0,1	1 : 4
76	-"-	110	961,80	известняк	"	10	серовато-желт.	7	темно-кор.+ 3св.ж.	0,03	0,06	0,09	1 : 2
77	-"-	109	964,05	-"-	"	10	коричнев.-оранж.	8	темнокор. + 3 ж.	0,06	0,06	0,12	1 : 1
78	-"-	105	974,6	песчаник	"		коричневый		желт.+5кор.+3св.т.	0,03	0,04	0,07	1:1,3
79	"-	97	998,60-68	мергель	"	11	серовато-желт.	10	светло-коричневый	0,04	0,04	0,08	1 : 1
80	-"-	96	1006,30-40	-"-	"	12	оранжевый	9	чернокоричневый	0,08	0,1	0,18	1:1,2
81	-"-	94	1012,60	-"-	"	12	желтый	8	темнокор. + 2 ж.	0,03	0,1	0,13	1 : 3
82	-"-	89	1032,35-40	-"-	"	12	серовато-желт.	7	темнокоричневый	0,04	0,04	0,08	1 : 1
83	-"-	83	1033,90	известняк	"	10	темножелтый и	6	коричневый+3 св.ж.	0,02	0,08	0,1	1 : 4
84	-"-	85	1047,90	мергель	"	16	желтый	13	коричневый	0,04	0,08	0,12	1 : 2
85	-"-	83	1064,30	известняк	"	16	светло-коричнев.	8	чернокорич.+ 2 св.ж.	0,2	0,05	0,25	4 : 1
86	-"-	80	1073,20-25	мергель	"	15	темножелтый	9	чернокорич.+ 2св.ж.	0,04	0,1	0,14	1:2,5
87	-"-	79	1075,0-07	-"-	"	17	оранжевый	8	черно-коричневый	0,1	0,15	0,25	1:1,5
88	-"-	77	1092,70-80	-"-	"	17	коричневый	7	чернокорич. + 2ж.	0,4	0,1	0,5	4 : 1
89	-"-	93	1014,50-53	известняк	"	11	темножелтый	2	темнокорич.+ 2 ж.	0,04	0,1	0,14	1:1,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
90	Стачонай	76	1108,20-30	мергель	S_2	17	оранж.св.корич.	9	черно-коричневый	0,15	0,2	0,35	1:1,3
91	-"-	75	1114,20--25	-"-	"	15	оранжевый	7	чернокоричневый	0,1	0,1	0,2	1 : 1
92	-"-	74	1136,50-55	-"-	S_1	13	-"-	8	чернокорич.+2 св.к.	0,05	0,08	0,13	1:1,6
93	-"-	73	1153,75	-"-	"	16	оранж.св.корич.	7	чернокорич.+2св.к.	0,2	0,15	0,35	1,3:1
94	-"-	65	1206,20--20	-"-	"	22	темно-оранжевый	10,	чернокоричневый	0,4	0,2	0,6	2 : 1
95	-"-	64	1217,10	-"-	"	18	темнооранж.	13	-"-	0,4	0,2	0,6	2 : 1
96	-"-	62	1222,0	-"-	"	23	-"-	9	-"-	0,4	0,2	0,6	2 : 1
97	-"-	61	1228,80-90	-"-	"	20	оранжевый	8	темнокоричневый	0,2	0,2	0,4	1 : 1
98	-"-	58	1247,80-82	-"-	"	12	темно-желтый	7	-"-	0,02	0,05	0,07	1:2,5
99	-"-	55	1254,30--40	Глин.сланец	"	25	коричневый	8	чернокоричневый	1,0	0,1	0,2	10:1
100	-"-	52	1265,80--66	известняк	O_3	16	коричнево-оранж.	8	темнокоричневый	0,15	0,15	0,3	1 : 1
101	"-	49	1281,20--80	-"	"	10	-"-	10	коричневый	0,1	0,1	0,2	1 : 1
102	-"-	47	1284,0-10	-"-	"	11	оранжево-корич.	6	-"-	0,1	0,16	0,26	1:1,6
103	-"-	39	1311,80-90	мергель	"	11	серовато-желт.	9	светлокоричневый	0,005	0,02	0,025	1 : 4
104	-"-	37	1314,80--90	известняк	"	17	оранжево-корич.	11	темнокоричневый	0,2	0,1	0,3	2 : 1
105	-"-	36	1320,40--50	-"-	"	14	серо-желтый	11	желтый	0,02	0,02	0,04	1 : 1
106	-"-	35	1321,75-77	-"-	"	9	серый	9	серовато-желтый	0,0006	0,002	0,0026	1 : 3
107	-"-	33	1334,90--95	-"-	"	10	-"-	7	желтый	0,001	0,005	0,006	1 : 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
108	Стачюнай	32	1338,10--16	Известняк	O_3	12	серый	8	желтый	0,002	0,01	0,012	1 : 5
109	-"-	29	1341,75-80	сланец	O_3	18	темножелтый	8	темнокоричневый	0,2	0,1	0,3	2 : 1
110	-"-	28	1343,15--22	глинист. сл.	"	30	оранжево-корич.	14	чернокоричневый	0,45	0,2	0,65	2 : 1
111	-"-	27	1344,55--65	песчаник	"	9	оранжево-желт.	9	коричнев.+4 св.желт.	0,08	0,04	0,12	2 : 1
112	-"-	25	1350,60-70	мергель	O_2	9	оранжевый	6	св.корич.+2 св.ж.	0,03	0,02	0,05	1,5:1
113	-"-	22	1360,35--0	сланец	"	26	яркооранжев.	10	темнокоричневый	0,6	0,15	0,27	4 : 1
114	-"-	21	1364,20-30	глинист.сланец	"	12	-"-	10	-"-	0,3	0,4	0,7	1:1,3
115	-"-	18	1369,50--55	известняк	O_2	14	светло-оранжев.	9	светло-коричневый	0,03	0,06	0,09	1 : 2
116	-"-	13	1376,50--80	-"-	"	13	серо-желтый	8	желтый	0,01	0,02	0,03	1 : 2
117	Куйколай	5718	1386,30	-"-	S		светлокоричнев.		темнокорич. + 3 св.ж.	0,03	0,01	0,13	1 : 3

Анализы выполнены в люминесцентно-битуминологической лаборатории ВНИГРИ

Т А Б Л И Ц А

РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЮМИНЕСЦЕНТНО-БИТУМИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОРНЫХ ПОРОД ИЗ СКВАЖИН ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Таблица 5

№ п/п	Место отбора	№ обр.	Глубина	Литологич. характеристика	Возраст	Хлороформенные капиллярные вытяжки		Спиртобензольные капиллярные вытяжки		% % содержание битума на породу			Отношение хлороформенного битума к спиртобензольному
						ширина	цвет	ширина	цвет	хлороформенного	спиртобензольного	общее	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Ремте	37	762	Мергель	S_2	15	коричневый	14	темно-коричневый	0,06	0,06	0,12	1 : 1
2	-"-	36	812,0	-"-	S_1	11	-"-	9	-"-	0,06	0,06	0,12	1 : 1
3	-"-	35	869,0	-"-	"	13	светло-коричнев.	11	-"-	0,04	0,04	0,08	1 : 1
4	-"-	32	950,2	глинист.изв-к	"	9,5	серовато-желт.	6,5	темножелтый	0,02	0,010	0,03	2 : 1
5	-"-	31	957,8	-"-	"	8,5	желто-серый	8,0	серовато-коричн.	0,015	0,005	0,020	3 : 1
6	-"-	28	972,8	-"-	O_3	8,5	-"-	8,0	-"-	0,02	0,005	0,025	4 : 1
7	-"-	27	977,5	глинист.разн.	"	12,0	-"-	8,0	серовато-желтый	0,01	0,005	0,015	2 : 1
8	-"-	26	983,5	-"-	"	5,5	-"-	8,5	светло-желтый	0,0025	0,0025	0,005	1 : 1
9	-"-	"	"	-"-	"	10,5	-"-	8,0	серовато-коричнев.	0,02	0,02	0,04	1 : 1
10	-"-	24	909-910	-"-	"	22	коричневый	8	темно-коричневый	0,08	0,08	0,16	1 : 1
11	-"-	38	988,15	сланец	"	31	коричнево-черн.	18	черновато-коричнев.	0,8	0,8	1,6	1 : 1
12	-"	30	958,5	мергель	"	10	беловато-желт.	9	светло-коричневый	0,005	0,01	0,015	1 : 2
13	-"-	27	977,5	известняк	"	11	светло-желтый	5	-"-	0,01	0,01	0,02	1 : 1
14	-"-	25	987,5	-"-	"	10,5	беловато-серый	6,0	темно-желтый	0,008	0,008	0,016	1 : 1
15	-"-	24	990,5	-"-	"	6,5	-"-	5,0	те -"-	0,008	0,008	0,016	1 : 1
16	-"-	21	1021,85	сланец	"	22	темно-коричнев.	18	темно-коричневый	0,1	0,1	0,2	1 : 1
17	"-	0	1024,5	известняк	"	9,0	серый	4,0	серовато-коричнев.	0,008	0,002	0,010	
18	-"-	0	1024,5	-"-	"	7	светло-коричнев.	8	коричневый	0,004	0,008	0,012	1 : 2
19	-"-	19	1035,25	сланец	"	18	коричневый	12	темно-коричневый	0,08	0,1	0,18	1:1,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
20	Ремте	18	1039,5	известняк	O_2	11	серо-желтый	11	коричневый	0,005	0,02	0,025	1 : 4
21	-"-	17	1051,0	-"-	"	11	серо-желтый	8	-"-	0,005	0,01	0,015	1 : 2
22	-"-	14	1064,6	-"-	"	15	желтый	13	темно-желтый	0,03	0,03	0,06	1 : 1
23	-"-	15	1068,0	-"-	"	17	желтовато-белый	11	-"-	0,004	0,005	0,009	1:1,2
24	-"-	5	1171,0	сланец	O	13	желтый тусклый	11	коричневый	0,02	0,03	0,05	1:1,5
25	-"-	3	1176,5	глина	"	17	темно-коричнев.	13	темно-коричнев.	0,14	0,12	0,26	1,2:1
26	-"-	1	1197,3-1197,9	алевролит	Cm_2t	10	светло-коричнев.	9	коричневый	0,04	0,04	0,08	1 : 1
27	Пилтене	20	832,10	известняк	S	7,5	серовато-желт.	6,0	темно-желтый	0,015	0,02	0,035	1:1,33
28	-"-	6а	944,45	сланец битум.	"	21	черный	12,5	черно-коричневый	0,2	0,18	0,38	0,9:1
29	-"-	56	1126,4	мергель	Cm_2t	8,0	серовато-коричн.	6,0	-"-	0,03	0,04	0,07	1:1,33
30	-"-	56	1126,4	алевр.глина	"	11,0	желто-белый	13,0	темно-желтый	0,0075	0,0075	0,015	1 : 1
31	-"-	55	1128,5	глина алевр.	"	8,0	-"-	11,0	-"-	0,0075	0,005	0,0125	1,5:1
32	-"-	54	1129,65	песч.глина	"	8,0	-"-	7,5	светло-коричневый	0,075	0,005	0,0125	1,5:1
33	-"-	53	1131,4	-"-	"	8,0	светло-желтый	9,0	темно-желтый	0,005	0,005	0,01	1 : 1
34	-"-	51	1145,4	глина алевр.	"	5,0	белый	10,0	светло-желтый	0,002	0,0025	0,0045	1:1,25
35	-"-	50	1147,75	песчаник	"	6,0	светло-желтый	9,0	-"-	0,0025	0,00125	0,00375	2 : 1
36	-"-	49	1175,6	глина алевр.	"	10,5	-"-	9,0	тем желтый	0,005	0,005	0,01	1 : 1
37	-"-	48	1185,8	-"-	"	10,0	-"-	9,0	-"-	0,0075	0,005	0,0125	1,5:1
38	-"-	45	1198,25	ал-т глинист.	"	10,0	-"-	10,5	-"-	0,005	0,005	0,01	1 : 1
39	-"-	43	1196,25	алеврито-пелит.	"	9,0	"	9,0	желтый	0,005	0,004	0,009	1,25:1
40	-"-	41	1197,65	глина алевр.песч.	"	10,0	голубой	17,5	-"-	0,0025	0,004	0,0065	1:1,6
41	-"-	39	1199,25	-"-	"	8,0	светло-желтый	8,0	темно-желтый	0,005	0,005	0,01	1 : 1
42	-"-	38	1200,35	глина алевр.	"	8,0	-"-	7,5	-"-	0,005	0,005	0,01	1 : 1
43	-"-	27	1202,0	глина с просл. алев.	"	8,0	-"-	8,5	-"-	0,005	0,005	0,01	1 : 1
44	-"-	36	1208,00	глина алеврол.	"	7,5	-"-	6,5	-"-	0,005	0,005	0,01	1 : 1

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Пилтене	34	1205,75	глина	Cm_2t	9,0	светло-желтый	6,5	темно-желтый	0,005	0,005	0,01	1 : 1
46	-"-	33	1206,75	глина песчан.	"	10,0	-"-	10,0	желтый	0,005	0,004	0,009	1,25:1
47	-"-	31	1209,2	глина	Cm_1b	10,0	желто-белый	8,0	темно-желтый	0,005	0,005	0,01	1 : 1
48	-"-	30	1210,2	алевролит глин.	"	10,0	-"-	7,5	-"-	0,0025	0,005	0,0075	1 : 2
49	-"-	29	1210,0	песчаник глин.	"	8,0	голубовато-серый	7,5	-"	0,002	0,004	0,006	1 : 2
50	"-	28	1211,0	-"-	"	8,0	-"	8,0	желтый	0,002	0,004	0,006	1 : 2
51	-"-	27	1213,0	алевролит	"	8,0	-"-	10,5	-"-	0,002	0,004	0,006	1 : 2
52	-"-	26	1216,5	алевролит глин.	"	7,5	-"-	14,0	-"-	0,00125	0,0025	0,00375	1 : 2
53	-"-	25	1220,5	-"-	"	8,0	-"-	9,5	-"-	0,00125	0,0025	0,00375	1 : 2
54	-"-	24	1223,5	-"-	"	5,5	-"-	6,0	светло-желтый	0,0003	0,00125	0,00155	1 : 4
55	-"-	23	1220,4	-"-	"	7,0	-"-	7,5	-"-	0,0003	0,00125	0,00155	1 : 4
56	-"-	22	1228,4	глина	"	11	-"-	7	-"-	0,0025	0,002	0,0045	1,2:1
57	"-	21	1236,5	алеврол глин.	"	6,0	-"-	7,0	-"-	0,0003	0,00125	0,00155	1 : 4
58	-"-	20	1237,8	алевролит		12	желтый тусклый	5	желтый	0,02	0,004	0,024	5 : 1
59	-"-	20	1237,8	-"-		4,0	-"-	9,0	серовато-желтый	0,0003	0,00125	0,00155	1 : 4
60	-"-	18	1245,0	-"-		7,0	голубовато-серый	9,0	светло-желтый	0,0003	0,00125	0,00155	1 : 4
61	-"-	15	1248,5	-"-		6,0	голубовато-белый	8,0	-"-	0,0009	0,0025	0,0034	1:2,7
62	-"-	14	1268,65	-"-		5,0	-"-	6,5	-"-	0,0003	0,0006	0,0009	1 : 2
63	-"-	6	1296,7	-"-	Sn_2W_2	6,0	голубовато-серый	5,5	-"-	0,0003	0,0006	0,0009	1 : 2
64	-"-	5	1305,35	песчаник	Sn_2W_1	6,0	беловато-желт.	5,0	-"-	0,0025	0,00125	0,0037	2 : 1
65	-"-	3	1326,8	гравел.песч.	"	15,0	ярк. желтый	8,0	коричневый	0,015	0,01	0,025	1,5:1
66	-"-	1	1328,0	песчаник	"	8,0	беловато-желт.	9,0	светло-желтый	0,0025	0,0025	0,005	1 : 1
67	Стурм	16а	918,3	известняк	S_1	10,0	светло-желт.	6,0	серовато-желтый	0,015	0,015	0,03	1 : 1
68	-"-	17	919,3	-"-	"	11,5	-"-	4,5	-"-	0,01	0,01	0,02	1 : 1
69	-"-	19	923,7	-"-	"	12,0	-"-	5,5	светло-коричневый	0,015	0,015	0,03	1 : 1
70	-"-	20	924,5	-"-	"	8,5	-"-	5,0	-"-	0,01	0,01	0,02	1 : 1
71	-"-	21	926,4	-"-	"	7,0	"-	7,0	-"-	0,015	0,02	0,035	1:1,33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
72	Стури	18	927,5	известняк	S	9,0	серый	6,5	темно-желтый	0,002	0,02	0,01	1 : 1
73	-"-	22	929,4	-"-	"	8,5	светло-желтый	6,5	темно-коричневый	0,02	0,02	0,04	1 : 1
74	-"-	23	931,5	-"-	"	10,0	-"-	7,0	коричневый	0,01	0,015	0,025	1:1,5
75	-"-	24	933,5	-"-	"	10,0	-"-	4,0	-"-	0,01	0,01	0,0	1 : 1
76	-"-	25	934,5	-"-	"	11,0	-"-	5,0	-"-	0,015	0,015	0,03	1 : 1
77	-"-	27	950,3	-"-	O_3	12,0	яркий желто-бел.	9,0	темно-желтый	0,04	0,03	0,07	1,33:1
78	-"-	28	952,2	-"-	"	8,0	серый	10,5	желто-серый	0,015	0,015	0,03	1 : 1
79	-"-	29	954,85	-"-	"	13,0	серовато-желт.	6,5	коричневый	0,02	0,02	0,0	1 : 1
80	-"-	30	957,4	-"-	"	7,0	светло-желтый	7,5	темно-желтый	0,01	0,02	0,03	1 : 2
81	-"-	31	961,0	-"-	"	7,0	-"-	6,5	-"-	0,01	0,01	0,02	1 : 1
82	-"-	32	964,8	-"-	"	8,5	-"-	7,0	желтый	0,015	0,01	0,025	1,5:1
83	-"-	33	971,0	-"-	"	9,0	-"-	5,0	коричневый	0,015	0,02	0,035	1:1,33
84	-"-	34	980,5	-"-	"	9,0	-"-	9,0	темно-желтый	0,01	0,015	0,025	1:1,5
85	-"-	1	1170,5	глина битум.	O_1	11,5	темно-корични.	7,0	черно-коричнев.	0,08	0,08	0,16	1 : 1
86	-"-	9	1218,0	глина	$Cm_1 b$	7,0	серый	5,0	серовато-корични.	0,0025	0,01	0,0125	1 : 4
87	-"-	13	1248,1	глина песч.	"	7,0	-"-	5,0	-"-	0,0025	0,01	0,0125	1 : 4
88	-"-	16	1251,2	глина	"	8,0	-"-	6,0	-"-	0,0025	0,01	0,0125	1 : 4
89	-"-	18	1270,0	песчаник	"	5,0	-"-	4,0	-"-	0,0025	0,0025	0,005	1 : 1
90	-"-	19	1271,6	глина алеврит.	"	7,0	-"-	4,5	-"-	0,004	0,01	0,014	1:2,5
91	-"-	20	1276,4	конгломерат	"	6,5	-"-	4,0	серый	0,004	0,0025	0,0065	1,6:1
92	-"-	21	1278,15	алевролит	"	7,0	-"-	5,0	серовато-желтый	0,004	0,01	0,014	1:2,5
93	Элидене	23	778,65	мергель	S_1	14	коричневый	12	темно-коричневый	0,08	0,08	0,16	1 : 1
94	-"-	22	790,35	-"-	"	17	темно-коричнев.	9	-"-	0,8	0,8	1,6	1 : 1
95	-"-	21	800,5	известняк	"	10,0	желто-серый	4,0	-"-	0,015	0,02	0,035	1:1,33
96	"-	20	802,0	"	"	10,0	"-	5,0	-"-	0,02	0,02	0,04	1 : 1
97	-"-	19	808,0	"	"	14,0	-"-	8,5	-"-	0,02	0,04	0,06	1 : 2
98	-"-	17	828	известняк	O_3	13,5	серовато-желт.	9,0	желто-серый	0,02	0,02	0,04	1 : 1
99	-"-	16	831,15	"	"	5,5	серый	6,0	светло-желтый	0,0025	0,0025	0,0050	1 : 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
100	Блидене	15	885,15	известняк	O_3	8,0	серый	6,0	светло-желтый	0,005	0,0025	0,0075	2 : 1
101	-"-	14	888,8	-"-	"	8,0	-"-	7,0	темно-желтый	0,005	0,01	0,015	1 : 2
102	-"-	13	872,5	мергель	"	19,5	темно-корич в.	16	темно-коричневый	0,15	0,15	0,3	1 : 1
103	-"-	12	890,2	-"-	"	21	коричневый	14	-"-	0,2	0,15	0,35	1,3:1
104	-"-	11	907,0	-"-	O_2	10,5	тем.-желт.блекл.	8	коричневый	0,015	0,015	0,03	1 : 1
105	-"-	8	1083,9	глина	O_1	41	коричневый	8	темно-корич вый	0,15	0,1	0,25	1,5:1
106	-"-	7	1041,8	-"-	"	17	-"-	9	-"-	0,1	0,1	0,2	1 : 1
107	Инчкали 3-Р	2	844,2	брекчия с осад.	$Д_2$	16	оранжевый	8	темно-коричневый	0,2	0,06	0,26	3,3:1
108	-"- скв 7	38	475,55	сланец глин.	S_1	7	черный	15	черно-коричневый	1,2	0,6	1,8	2 : 1
109	-"- "	39	490,15	известняк	O_3	13,0	серовато-желт.	7,0	темно-коричнев.	0,04	0,02	0,06	2 : 1
110	-"- "	40	490,65	-"-	"	8,5	-"-	8,0	серовато-коричнев.	0,015	0,01	0,025	1,5:1
111	-"- "	42	505,2	-"-	"	8,0	-"	6,5	-"- желтый	0,015	0,01	0,025	1,5:1
112	-"- "	43	506,0	-"-	"	7,0	-"-	7,5	-"-	0,015	0,01	0,025	1,5:1
113	-"- "	44	506,4	-"-	"	6,0	-"-	6,0	-"-	0,015	0,015	0,030	1 : 1
114	-"- "	44а	506,4	глинист. разн.	"	10,0	серовато-белый	6,0	темно-коричневый	0,04	0,04	0,08	1 : 1
115	-"- скв 1-ОП	11	522,8	извест.св.сер.	O_3	12	желтый	9	коричневый	0,04	0,02	0,06	2 : 1
116	-"- "	13	547,0-555	сланец	"	28	темно-коричневый	10	темно-коричневый	0,8	0,48	1,28	1,6:1
117	-"- "	14	557	-"-	"	20	коричневый	13	-"-	0,12	0,08	0,2	1,5:1
118	-"- "	15	566,4	мергель	"	13	светло-желтый	8	коричневый	0,05	0,02	0,05	1,5:1
119	-"- "	16	566,35	-"-	"	20	черный	8	темно-коричнев.	0,8	0,08	0,88	4 : 1
120	-"- "	17	567,4	сланец	"	19,5	коричневый	14	-"-	0,08	0,08	0,16	1 : 1
121	-"- "	24	707,6	мергель	O_1	15	темно-коричнев.	7,0	-"-	0,08	0,08	0,16	1 : 1
122	-"- "	25	708,6	мергель и сланец	O_1	14	желт.-св.-корич.	6,5	-"-	0,08	0,08	0,16	1 : 1
123	-"-	26	727,0	алевролит	Cm_2t	9	-"-	8	коричневый	0,04	0,03	0,07	1,3:1
124	-"-	27	742,9-746,9	-"-	"	11	темно-оранж.	9	-"-	0,08	0,08	0,16	1 : 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
125	Инчукали З-Р	5	795,0	мергель с бит.слоем	O_1	17,5	коричневый	9	темно-коричневый	0,12	0,08	0,2	1,5:1
126	-"-	6	802,9	мергель т.сер.	"	22	-"-	11	-"-	0,16	0,015	0,175	10,6:1
127	-"-	7	803,8	песч.тонкозерн.	"	13	-"-	8	-"-	0,08	0,12	0,2	1:1,5
128	-"-	8	806,9-811,45	алевролит	Cm_2t	11	светло-желт.	6	светло-коричнев.	0,005	0,005	0,01	1 : 1
129	-"-	9	846,75-852,75	-"-	"	14	светло-коричневый	11	коричневый	0,06	0,06	0,12	1 : 1
130	-"-	10	852,75-862.15	-"-	"	15	желтов.-св.-кор.	9	-"-	0,04	0,03	0,07	1,3:1
131	Авере	1	85,5	известняк	P_2	18	желтый	11	светло-коричневый	0,06	0,015	0,075	4 : 1
132	-"-	2	86,0	-"-	"	11	светло-корич.	4	-"-	0,02	0,008	0,028	2,5:1
133	-"-	9	235,5	доломит	$Д_3$	18	желтый	5	-"-	0,015	0,02	0,035	1:1,3
134	-"-	10	245,7	мергель	"	12	оранж.-желт. яркий	6	темно-желтый	0,02	0,015	0,035	1,3:1
135	Адзе		832,0	известняк солитовый	O_3	35,5	яркий светло-коричн.	5,0	темно-коричневый	0,32	0,06	0,38	5,33:1

Т А Б Л И Ц А

РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЮМИНЕСЦЕНТНО-БИТУМИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ГОРНЫХ ПОРОД ИЗ СКВАЖИН ЭСТОНСКОЙ ССР

Таблица № 6

№ п/п	Место отбора	№№ образца	Глубина	Литологич. характеристика	Возраст	Хлороформенные капиллярные вытяжки		Спиртобензольные капиллярные вытяжки		% % содержание битумма на породу			Отношение хлороформенного битума к спиртобена.
						ширина	цвет	ширина	цвет	хлороформенного	спиртобензольного	общее	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Кыргесаар	1	5,69	известняк	O_3	10,5	коричневый	7,0	коричневый	0,08	0,02	0,05	1,5 : 1
2	-"-	2	17,92	"	"	9,0	светло-корич.	7,5	светло-коричневый	0,015	0,005	0,02	3 : 1
3	-"-	3	24,25	"	"	9,5	-"-	6,5	-"-	0,015	0,01	0,025	1,5 : 1
4	-"-	4	36,0	"	"	9,0	оранжевато-корич.	7,0	коричневый	0,04	0,02	0,00	2 : 1
5	-"-	5	47,13	"	"	37,5	-"-	4,5	темно-коричнев.	0,8	0,08	0,88	10 : 1
6	-"-	6	47,88	"	"	64,0	-"-	5,5	-"-	1,2	0,12	1,32	10 : 1
7	-"-	6а	47,88	"	"	29,0	оранжевый	7,5	-"-	0,16	0,12	0,28	1,3 : 1
8	-"-	7	48,1	мергель	"	38	темно-оранж.	7,5	-"-	0,4	0,12	0,52	3,3 : 1
9	-"-	8	70,9	глина	"	10	светло-корич.яркий	7,0	коричневый	0,015	0,015	0,03	1 : 1
10	-"-	9в	71,90-72,00	известняк	"	33,5	тем о-желтый	6,0	черно-коричневый	0,24	0,08	0,032	3 : 1
11	-"-	9	72,57-72,6	"	0	48,0	оранж.-коричн.	5,5	коричневый	1,2	0,16	1,36	7,5 : 1
12	-"-	9	72,57	известняк	"	15	желтый	7,0	"	0,04	0,02	0,06	2 : 1
13	-"-	10	75,73	"	"	26	оранж.-тем.желт.	7,5	темно-коричнев.	0,6	0,06	0,66	10 : 1
14	-"-	10в	76,00-76,10	"	"	6,0	темно-желтый	10,0	"	0,24	0,08	0,32	3 : 1
15	-"-	11	77,3	доломит	"	20	коричневый	5,5	коричневый	0,8	0,04	0,84	20 : 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
16	Киргесаар	12	78,02	известняк	O	15	желтый	5,0	коричневый	0,04	0,02	0,06	2 : 1
17	Охесааре	17	356,19	мергель	S_1	11,0	черно-коричневый	7,5	черно-коричневый	0,12	0,08	0,20	1,5 : 1
18	-"-	15	365,17	-"-	"	15,0	черно-коричнев.	10,0	черно-коричнев.	0,12	0,08	0,20	1,5 : 1
19	-"-	14	372,68	-"-	"	9,0	желтый	7,0	серовато-коричневый	0,03	0,03	0,06	1 : 1
20	-"-	13	389,0	известняковая глина	"	8,0	желтый	7,5	серовато-коричнев.	0,02	0,02	0,04	1 : 1
21	-"-	12[a]	417,0	известняк	"	6,5	серый	8,0	светло-желтый	0,001	0,005	0,006	1 : 5
22	-"-	12	417,0	глин.известняк глина	"	10	желтый	5,0	серовато-коричнев.	0,03	0,08	0,11	1 : 2,6
23	-"-	11	436,25	известняк	"	6,0	серый	9,0	светло-желтый	0,001	0,005	0,006	1 : 5
24	-"-	10	440,37	-"-	O_3	9,0	желтый	8,5	серовато-желтый	0,01	0,01	0,02	1 : 1
25	"-	9	443,75	глинистый известняк	"	8,0	-"-	7,0	-"-	0,01	0,02	0,03	1 : 2
26	-"-	8	447,35	известняк	"	9,0	желтый	9,0	серовато-желтый	0,01	0,015	0,025	1 :1,5
27	-"-	7	456,7	-"-	"	10,0	темно-желтый	8,5	коричневый	0,02	0,02	0,04	1 : 1
28	-"-	5	486,30	-"-	O_2	8,0	серовато-желтый	9,0	серовато-коричневый	0,01	0,015	0,025	1:1,5
29	-"-	4	487,25	-"-	"	7,0	серовато-желтый	6,0	серый	0,005	0,008	0,013	1:1,6
30	-"-	3	501,25	-"-	O_1	5,0	серый	5,5	серый	0,0025	0,0025	0,005	1:1
31	-"-	2	510,8	-"-	"	7,0	серовато-желтый	7,0	серовато-желтый	0,005	0,008	0,013	1:1,6
32	-"-	1	519,0	алевролит.глин	"	7,0	серовато-желтый	5,0	желтый	0,005	0,01	0,015	1 : 2
33	Кодупе	07	361,0--368,0		D_2	14,0	яркий темно-желт.	6,0	темно-коричневый	0,08	0,08	0,16	1 : 1
34	Ульясте	1	20,40	кукерсит	O	13	светло-желтый	8	темно-желтый	0,01	0,008	0,018	1,2:1
35	-"-	3	21,50	"	"	19	-"-	15	-"-	0,015	0,02	0,035	1:1,3
36	-"-	7	50,20	известняк	"	10	серо-желтый	7	светло-корич. блекл.	0,0012	0,0012	0,0024	1 : 1
37	-"-	12	65,15	сланец	"	20	темно-желтый	7	темно-коричневый	0,03	0,04	0,07	1:1,3
38	-"-	11	66,10	песчаник	Ст	7	серый	8	серо-розовый	0,0009	0,0012	0,0021	1:1,3
39	-"-	35	188,30	глина	"	11,5	светло-желтый	7,5	светло-коричневый	0,005	0,02	0,025	1 : 4
40	-"-	36	196,90	-"-	O	20	темно-серый	8,5	-"-	0,0025	0,01	0,0125	1 : 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
41	Нива	11	41,60	известняк	Д	10	желтый	7	светло-коричневый	0,005	0,01	0,015	1 : 2
42	Скв.Нива	1	224,30	известняк	О	11	желтовато-серый	7	темно-желтый	0,002	0,008	0,01	1 : 4
43	-"-	2	227,30	-"-	"	9	серый с голубым	5	св.желт., сверху серый	0,0012	0,0025	0,0037	1 : 2
44	-"-	3	238,30	"-	"	15,5	светло-желтый	8	светло-коричневый	0,015	0,015	0,03	1 : 1
45	-"-	4	241,60	-"-	"	19	-"-	11,5	-"-	0,02	0,03	0,05	1:1,5
46	-"-	5	246,60	-"-	"	16	-"-	8	-"-	0,01	0,02	0,03	1 : 2
47	-"-	5а	246,60	-"-	"	22	-"-	12	-"-	0,02	0,01	0,06	1 : 2
48	-"-	6	248,40	-"-	"	16,5	-"-	7	-"-	0,01	0,0	0,03	1 : 2
49	-"-	7	269,10	-"-	"	10	-"-	4	темно-желт.,блекл.	0,0025	0,004	0,0065	1:1,6
50	-"-	8	270,80	-"-	"	9	серый	9	сер.-белый	0,0012	0,0026	0,0037	1 : 2
51	Скв.Пядрну	8	86,10	-"-	S_1w	8	серо-желтый	5	светло-желтый, сверху светло-коричневый	0,0025	0,005	0,0075	
52	-"-	9	89,95	-"-	"								
53	"-	10	61,55	-"-	"	12	серо-желтый	8	коричневый	0,005	0,01	0,015	1 : 2
54	-"-	11	68,80	-"-	"	10	желтый	6,5	-"-	0,01	0,015	0,025	1:1,5
55	-"-	12	131,50	-"-	S_1ln	11	-"-	5	темно-коричневый	0,015	0,015	0,03	1 : 1
56	-"-	13	132,85	"-	"	9	темно-желтый	4,5	-"-	0,02	0,01	0,03	2 : 1
57	-"-	4	135,20	-"-	"	13	светло-желтый	9	светло-коричневый	0,01	0,015	0,025	1:1,5
58	-"-	5	137,30	-"-	"	11	-"-	6	коричневый	0,008	0,015	0,023	1 : 2
59	-"-	14	138,35	-"-	"	6	бледн.желт.блекл.	4	-"-	0,0012	0,002	0,0032	1:1,6
60	-"-	7	191,15	-"-	"	12	светло-желтый	8	светло-коричневый	0,008	0,015	0,023	1:1,9
61	-"-	6	195,20	-"-	"	13	серо-желт.блекл.	7	светло-коричневый	0,004	0,010	0,014	1:2,5
62	-"-	1	228,80	-"-	O_3	10	темно-серый	4	коричневый	0,002	0,005	0,007	1:2,5
63	-"-	2	231,00	-"-	"	9	серо-желтый	4	темно-желтый	0,002	0,005	0,007	1:2,5
64	-"-	3	231,65	-"-	"	10	-"-	4	-"-	0,004	0,005	0,009	1:1,2
65	-"-	15	352,30	-"-	O_2	8	светло-желтый	7	темно-коричневый	0,008	0,008	0,016	1 : 1
66	-"-	16	358,20	-"-	"	10	-"-	8	коричневый	0,01	0,015	0,025	1:1,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
67	Скв.Пярну	17	360,60	известняк	O_2	16	темно-желтый	7	темно-коричневый	0,02	0,03	0,05	1 : 1,5
68	-"-	18	372,65	-"-	"	9	желто-серый	5	коричневый	0,0025	0,008	0,0105	1 : 3,2
69	-"-	19	375,20	-"-	"	8	-"-	9	серо-желтый	0,002	0,002	0,004	1 : 1
70	-"-	21	416,20	-"-	Cm_2t	10	желтый	5	коричневый	0,004	0,01	0,014	1 : 2,5
71	Скв.Оттепя	16	256,2	брекчия	D	13,5	-"-	9	темно-желтый	0,02	0,015	0,035	1,3:1
72	-"-	17	256,85	известняк	"	5,0	серый	8	желтый	0,0006	0,005	0,0056	1 : 8
73	-"-	1	374	-"-	S	5,0	-"-	5	коричневый	0,0006	0,005	0,0056	1 : 8
74	-"-	2	374,15	-"-	"	5,5	-"-	10	-"-	0,0012	0,008	0,0092	1:6,5
75	-"-	3	374,8	-"-	"	11	оранжевато-корич.	6	-"-	0,005	0,01	0,015	1 : 2
76	-"-	4	376,1	-"-	"	8,5	желтый	8,0	-"-	0,0025	0,005	0,0075	1 : 2
76	-"-	5	387,2	-"-	"	8,0	светло-желтый	9,0	темно-желтый	0,004	0,008	0,012	1 : 2
77	-"-	6	399,45	-"-	"	7,5	желтый	8	светло-коричневый	0,005	0,008	0,013	1:1,6
78	-"-	7	425,7	глина	"	18	желтовато-корич.	11	черный	0,2	0,2	0,4	1 : 1
79	-"-	8	424,3	-"-	"	12	коричневый	9	-"-	0,06	0,08	0,14	1:1,3
80	-"-	8a	424,3	-"-	"	14	светло-коричнев.	7,0	темно-коричневый	0,03	0,02	0,05	1,5:1
81	-"-	9	424,9	известняк	"	11	темно-желтый	9,0	-"-	0,02	0,04	0,06	1 : 2
82	-"-	10	424,9	-"-	"	10	коричневый	6	черный	0,015	0,02	0,035	1:1,3
83	-"-	11	425,8	-"-	"	6,5	серый	5,5	коричневый	0,0012	0,008	0,0092	1:6,6
84	-"-	12	432,9	-"-	"	11,5	желтый	6,5	-"-	0,008	0,008	0,016	1 : 1
85	-"-	13	451,9	-"-	"	7,5	светло-желтый	8	-"-	0,01	0,01	0,02	1 : 1
86	-"-	14	466,9	-"-	"	14	серый	7,0	-"-	0,008	0,01	0,018	1:1,2
87	-"-	15	506,5	песчаник	"	14,5	серовато-желт.	9,0	-"-	0,01	0,02	0,03	1 : 2
88	Лаанеметса (Белгаский р-н)	1	213,35	мергель	D_2nr	7	желтый	7	желто-серый	0,0006	0,0003	0,0009	2 : 1
89	-"-	2	216,70	глина	"	5	белый с желт.	6	-"-	0,0006	0,0006	0,001	1 : 1
90	-"-	3	220,05	мергель	"	7	серый	6	-"-	0,0004	0,0004	0,001	1 : 1
92	-"-	4	225,15	-"-	"	10	светло-желтый	6	-"	0,005	0,0006	0,006	8,3:1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
93	Лланеметса (Валгаский р-н)	5	227,05	глина	"	7	серый	7	желтый	0,0006	0,007	0,008	1:11,6
94	-"-	6	230,35	мергель	"	7	-"-	6	желто-серый	0,0003	0,0006	0,001	1 : 2
95	-"-	7	231,85	алевролит	"	7	светло-желтый	6	-"-	0,005	0,0003	0,005	4,2:1
96	-"-	8	233,90	глина	"	10	-"-	6	-"-	0,0006	0,0004	0,001	1,5:1
97	-"-	9	236,75	-"-	"	7	серовато-желт.	14	беловато-голубой	0,0006	0,005	0,006	1:8,3
98	-"-	10	244,50	мергель	"	8	-"-	6	желто-серый	0,005	0,0004	0,005	12,5:1
99	-"-	11	255,80	-"-	"	9	светло-желт.	7	-"-	0,005	0,0006	0,006	8,3:1
100	-"-	12	259,90	доломит	"	9	-"-	7	темножелтый	0,007	0,001	0,008	7 : 1
101	-"-	13	267,65	глина	"	9	желтый	6	желтый	0,007	0,005	0,012	1,4:1
102	-"-	14	268,60	мергель	"	11	светло-желт.	7	коричневый	0,007	0,0	0,027	1:2,6
103	-"-	15	271,60	глина	"	11	-"-	7	-"-	0,007	0,0	0,027	1:2,6
104	-"-	16	272,60	-"-	"	11	-"-	8	темно-желтый	0,001	0,005	0,006	1 : 5
105	-"-	17	278,80	-"-	D_2pr	9	-"-	7	-"-	0,001	0,005	0,006	1 : 5
106	-"-	18	283,65	песчаник	D_2pr	7	серовато-желт.	7	-"-	0,0004	0,0006	0,001	1:1,5
107	-"-	19	287,95	-"-	"	8	желтовато-сер.	8	-"-	0,001	0,002	0,003	1 : 2
108	-"-	20	292,50	-"-	"	5	серый	7	серый	0,0004	<0,0003	< 0,001	1,3:1
109	-"-	21	294,65	алевролит	"	6	-"-	7	-"-	0,0004	0,0003	0,001	1,3:1
110	-"-	22	300,75	песчаник	"	6	-"-	6	-"-	0,0003	<0,0003	<0,0006	1 : 1
111	-"-	23	306,50	-"-	"	9	белый	7	-"-	0,0004	<0,0003	<0,0006	1,3:1
112	-"-	24	314,75	-"-	"	6	серый	7	-"-	0,0004	<0,0003	<0,0006	1,3:1
113	-"-	25	324,95	-"-	"	8	-"-	56	серовато-голубой	0,0004	0,15	0,15	1:375
114	-"-	26	329,05	-"-	"	7	-"-	20	-"-	0,0004	0,02	0,02	1 : 50
115	-"-	27	339,85	глина	"	9	белый	19	-"-	0,001	0,02	0,021	1 : 20
116	-"-	28	345,65	песчаник	"	8	серый	14	-"-	0,0006	0,01	0,01	1 : 16
117	-"-	29	349,25	-"-	"	7	-"-	14	-"-	0,0004	0,01	0,01	1 : 25
118	-"-	30	351,05	мергель	O_1kn	7	-"-	12	-"-	0,0003	0,014	0,014	1:46,6
119	-"-	31	354,80	-"-	"	8	серый с голубым	17	-"-	0,0006	0,02	0,02	1:33,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
120	Ланеметса (Залгаский р-н)	32	358,70	доломит	O_1kn	9	серый	14	серовато-голубой	0,001	0,01	0,011	1 : 10
121	-"-	33	361,15	мергель	"	7	-"-	7	коричневый	0,0006	0,005	0,006	1:8,3
122	-"-	34	364,40	-"-	"	6	-"-	18	серовато-голубой	0,0004	0,02	0,02	1:50
123	-"-	35	368,20	глина	"	9	желтый	14	темно-желтый	0,01	0,02	0,02	1 : 1
124	-"-	36	369,40	мергель	"	6	серый	14	серовато-голубой	0,0003	0,01	0,01	1:33,3
125	-"-	38	380,65	-"-	O_1v+lt	7	-"-	12	голубовато-серый	0,0006	0,014	0,015	1:25,3
126	-"-	39	386,35	-"-	"	6	-"-	10	-"-	0,0006	0,005	0,006	1:8,3
127	-"-	40	390,15	-"-	"	8	-"-	13	-"-	0,0006	0,01	0,01	1 : 16
128	-"-	41	392,45	глина	"	6	желт.-белый	11	-"-	0,001	0,005	0,006	1 : 5
129	-"-	42	395,90	доломит	O_1kn	7	белый	15	-"-	0,001	0,01	0,011	1 : 10
130	-"-	43	396,40	песчаник	"	7	-"-	11	-"-	0,0004	0,005	0,005	1 12,5
131	-"-	44	398,90	-"-	"	9	коричневый	10	-"-	0,001	0,005	0,006	1 : 5
132	-"-	45	399,70	-"-	O_1pk	13	желтов.-белый	10	темно-коричневый	0,01	0,014	0,024	1:1,4
133	-"-	46	403,40	-"-	"	9	белый	8	коричневый	0,002	0,002	0,004	1 : 1
134	-"-	47	404,05	-"-	"	7	-"-	12	серый	0,0006	0,0006	0,001	1 : 1
135	-"-	48	404,90	-"-	"	11	желтов.-белый	10	желтов.-серый	0,001	0,001	0,002	1 : 1
136	-"-	49	405,35	глина	"	6	белый	6	серый	0,002	0,002	0,004	1 : 1
137	-"-	50	407,0	песчаник	"	6	серый	7	-"-	0,002	0,0004	0,002	1 : 5
138	-"-	51	416,60	-"-	Cm_2t	8	белый	7	-"-	0,0006	0,0004	0,001	1,5:1
139	-"-	52	417,50	-"-	"	6	-"-	13	-"-	0,002	0,005	0,007	1:2,5
140	-"-	53	423,70	-"-	"	6	серый	11	желтов.-серый	0,0006	0,0004	0,001	1,5:1
141	-"-	54	425,70	-"-	"	6	-"-	12	серый	0,0006	0,002	0,008	1:3,3
142	-"-	55	426,90	-"-	"	6	-"-	11	желтов.-серый	0,0004	0,0004	0,001	1 : 1
143	-"-	56	427,05	-"-	"	6	-"-	7	коричнево-серый	0,0004	0,0003	0,001	1,3:1
144	Район Мартна	1	11,7	известняк	S	8	светло-корични.	10,5	светло-коричневый	0,015	0,005	0,02	3 : 1
145	-"-	2	26,5	-"-	"	7	-"-	5	-"-	0,015	0,005	0,02	3 : 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
146	Район Мартна	3	44,8	известняк	S_1	5	серо-коричневый	7	желто-розовый	0,0025	0,0012	0,0037	2 : 1
147	-"-	4	49,7	-"-	"	9,5	желтовато-корич.	7,5	коричневый	0,04	0,015	0,055	2,7:1
148	-"-	5	50,05	-"-	"	9,0	-"-	5,5	-"-	0,06	0,03	0,09	2 : 1
149	-"-	6	59,0	-"-	O_3	8,0	коричневый	6,5	-"-	0,02	0,015	0,035	1,3:1
150	-"-	7	68,35	-"-	"	9,0	-"-	7,5	-"-	0,02	0,02	0,04	1 : 1
151	-"-	8	75,5	-"-	"	11,5	оранж.-коричн.	7,5	-"-	0,4	0,04	0,44	10 : 1
152	-"-	9	81,35	-"-	"	11	светло-коричн.	6,5	-"-	0,03	0,02	0,05	1,5:1
153	-"-	10	85,75	-"-	"	10,5	оранж.-тем.желт.	8	розовый	0,015	0,005	0,02	3 : 1
154	-"-	11	86,8	-"-	"	8	коричневый	5,5	коричневый	0,02	0,015	0,035	1,3:1
155	-"-	12	111,27	-"-	"	14,5	желтый	6,0	светло-коричнев.	0,04	0,02	0,06	2 : 1
156	-"-	13	123,12	-"-	"	21,5	светло-желт.	7,5	темно-оранжевый	0,08	0,02	0,1	4 : 1
157	-"-	14	123,45	-"-	"	10,0	коричневый	7,5	светло-коричневый	0,08	0,02	0,1	4 : 1
158	-"-	15	124,65	-"-	"	7,0	-"-	5,0	коричневый	0,04	0,04	0,08	1 : 1
159	Р-н Мустьяла	1	14,5	-"-	S_1	11	светло-коричн.	4,0	светло-коричнев.	0,02	0,005	0,025	4 : 1
160	-"-	2	14,7	-"-	"	11	-"-	4,5	-"-	0,06	0,01	0,07	6 : 1
161	-"-	3	23,85	-"-	"	12	-"-	6,0	-"-	0,02	0,005	0,025	4 : 1
162	-"-	4	25,3	-"-	"	9	темно-коричн.	4,0	розовый	0,015	0,0006	0,0156	25:1
163	-"-	5	28,4	-"-	"	8	коричневый	4,5	темно-коричнев.	0,2	0,06	0,26	3,3:1
164	-"-	6	123,5	мергель	"	18	желтый	10,5	светло-коричнев.	0,03	0,01	0,04	3 : 1
165	-"-	7	124,85	известняк	"	9	светло-коричн.	4,5	-"-	0,02	0,0025	0,023	8 : 1
166	-"-	10	131,3	-"-	"	13	темно-оранж.	6,5	темно-коричнев.	0,12	0,03	0,15	4 : 1
167	-"-	9	130,7	-"-	"	18,5	оранжевато-желт.	5,5	-"-	0,08	0,01	0,09	8 : 1
168	Сомпа ш.-6	59	основ. штрек	-"-	O_2	19	темно-желт.	4,5	желтый	0,03	0,005	0,035	6 : 1
169	-"-	59[a]	-"-	-"-	"	19	-"-	3,5	-"-	0,02	0,005	0,025	4 : 1
170	-"-	60	-"-	-"-	"	19	желтый	7,5	желтов.-св.корич.	0,08	0,04	0,12	2 : 1
171	-"-	61	1 слой	сланец	"	образец сдан на химический анализ (сильно битуминозный)							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
172	Сампа в.-б	62	II слой	сланец	O_2	15	светло-желтый	8,0	темно-желтый	0,02	0,008	0,016	2,5:1
173	-"-	63	III слой	-"-	"	20	-"-	13,0	желтов.-св.коричн.	0,03	0,03	0,06	1 : 1
174	Р-н Хаава	1	16,9	глина	D_2	19,5	светло-желтый	8	оранжево-желтый	0,04	0,04	0,08	1 : 1
175	-"-	2	17,1	известняк	"	14,5	серовато-желт.	8	темно-желтый	0,005	0,015	0,02	1 : 3
176	-"-	3	23,1	-"-	"	13,5	желтый	9,0	оранж.-св.-коричнев.	0,02	0,04	0,06	1 : 2
177	-"-	4	26,0	-"-	"	16,5	желт.-св.-корич.	7,0	темно-коричневый	0,03	0,02	0,1	4 : 1
178	-"-	5а	27,55	-"-	"	12,5	серовато-желт.	7,0	светло-коричневый	0,02	0,01	0,03	2 : 1
179	-"-	6	29,15	песчаник	"	4,5	-"-	7,0	-"-	0,0006	0,005	0,0056	1 : 8
180	-"-	7	29,2	известняк	"	3,5	серый	6,0	темно-желтый	0,0006	0,0012	0,0018	1 : 2
181	-"-	9	34,0	-"-	O_3	3,0	-"-	4,0	серо-желтый	0,0006	0,0006	0,0012	1 :1
182	-"-	10	40,6	-"-	"	13,5	желтый	5	коричневый	0,02	0,008	0,028	2,5:1
183	-"-	12	42,8	-"-	"	11,5	темно-желтый	6,0	-"-	0,02	0,02	0,04	1 : 1
184	-"-	13	88,8	-"-	"	7,0	желтый	6,0	-"-	0,004	0,02	0,024	1 : 5
185	-"- с	14	146,0	-"-	"	13	желт.-св.-корич.	6,5	-"-	0,01	0,015	0,025	1:1,5
186	-"-	15	156,8	-"-	"	12	-"-	4,0	серо-желтый	0,01	0,0012	0,011	8 : 1
187	-"-	18	200	-"-	O_2	7	серый	5,0	голубовато-белый	0,0025	0,02	0,023	1 : 8
188	-"-	19	214,6	-"-	"	4	-"-	4,0	серовато-коричнев.	0,0006	0,0025	0,0031	1 : 4
189	-"-	19а	216,0	-"-	"	7,5	темно-желт.	5,0	коричневый	0,01	0,01	0,02	1 : 1
190	-"-	20	259,25	сланец	"	18	серо-желтый	7,5	светло-коричневый	0,03	0,02	0,05	1,5:1
191	Р-н Рахукюля	19	38	известняк	S	5,5	серовато-желт.	5,0	розовый	0,0012	0,0024	0,0036	1 : 2
192	-"-	19	39	-"-	"	5,5	темно-розовый	3,0	серый	0,0024	0,0012	0,0036	2 : 1
193	-"-	19	39	-"-	"	5,5	серый	4,0	светло-коричневый	0,0025	0,005	0,0075	1 : 2
194	-"-	19	39	-"-	"	4,0	-"-	5,0	-"-	0,0006	0,005	0,0056	1 : 8
195	-"-	20	40	-"-	"	6,0	светло-коричн.	6,0	-"-	0,002	0,0012	0,0032	1,5:1
196	-"-	20	40	доломит	"	11	оранж.-корич.	8,0	коричневый	0,16	0,02	0,18	8 : 1
197	Р-н Сааремаа	12	обнажение	-"-	"	9,5	темно-желт.	5,0	-"-	0,015	0,01	0,025	1,5:1
198	-"-	13б	-"-	известняк	"	8,0	желтый	6,0	-"-	0,0025	0,005	0,0075	1 : 2
199	-"-	14	-"-	кальцит	"	6,0	серый	3,0	розовый	0,0006	0,0006	0,0012	1 : 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
200	Р-н Саареема	17	обнажение	известняк	S	11,5	светло-корич.	7,0	коричневый	0,03	0,08	0,06	1 : 1
201	-"-	17	-"-	-"-	"	8,5	темно-желт.	4,0	-"-	0,01	0,005	0,015	2 : 1
202	-"-	18	-"-	-"-	"	9,5	оранж.-желт.	4,0	розово-серый	0,015	0,0012	0,016	12,5:1
203	-"-	21	-"-	-"-	"	5,0	серый	4,0	-"-	0,0004	0,0006	0,001	1:1,5
204	-"-	22	-"-	-"-	"	4,5	-"-	4,0	-"-	0,0004	0,0006	0,001	1:1,5
205	-"-	23	-"-	доломит	"	3,0	-"-	2	серовато-розовый	0,0006	0,0006	0,0012	1 : 1
206	-"-	24	-"-	известняк	"	3,5	-"-	5,0	коричневый	0,0006	0,0012	0,0018	1 : 2
207	-"-	24а	-"-	-"-	"	6,0	-"-	4	-"-	0,0006	0,0025	0,0031	1 : 4
208	-"-	26	-"-	-"-	"	4,5	-"-	3,0	серый	0,0006	0,0006	0,0012	1 : 1
209	-"-	36	-"-	-"-	"	5,5	желтов.-серый	3,0	желтый	0,0006	0,0006	0,0012	1 : 1
210	-"-	37	-"-	-"-	"	5,5	-"-	3,0	-"-	0,0006	0,0006	0,0012	1 : 1
211	-"-	37а	-"-	-"-	"	17,0	желтов.-корич.	4,0	коричневый	1,31	0,04	1,35	40 : 1
212	-"-	37а	-"-	-"-	"	9,5	желтов.-оранж.	6,0	светло-коричневый	0,06	0,01	0,07	6 : 1
213	Д.Венакюля	41с	-"-	-"-	-	8,5	оранжевый	4,0	-"-	0,04	0,008	0,048	5 : 1
214	-"-	41с	-"-	-"-	"	9,0	-"-	4,0	-"-	0,06	0,01	0,07	6 : 1
215	-"-	41	-"-	-"-	"	15	оранж.-корич.	4,0	черный	0,2	0,02	0,22	10 : 1
216	-"-	42	-"-	-"-	"	14	желтов.-корич.	5,0	коричневый	1,27	0,02	1,29	63,5:1
217	-"-	43	-"-	-"-	"	5	светло-желтый	6,5	-"-	0,0025	0,005	0,0075	1 : 2
218	-"-	48	-"-	-"-	"	4,5	-"-	8,5	розовато-желтый	0,0025	0,005	0,0075	1 : 2
219	-"-	49	-"-	-"-	"	5,0	серый	5,0	розов.-св.коричнев.	0,0003	0,0006	0,0009	1 : 2
220	-"-	49а	-"-	-"-	"	5,0	-"-	6,0	-"-	0,0006	0,0025	0,0031	1 : 4
221	-"-	50	-"-	-"-	"	4,5	-"-	6,5	коричневый	0,0006	0,0025	0,0031	1 : 4
222	-"-	52	-"-	-"-	"	6,0	желтов.-розовый	6,0	розово-желтый	0,001	0,0012	0,0024	1 : 1
223	-"-	53	-"-	-"-	"	8,5	желтый	6,0	темно-желтый	0,005	0,005	0,01	1 : 1
224	-"-	56	-"-	-"-	"	9,5	-"-	5,0	-"-	0,005	0,005	0,01	1 : 1
225	-"-	58	-"-	-"-	"	7,0	оранжевый	5,0	светло-коричневый	0,015	0,005	0,02	3 : 1
226	-"-	37	-"-	-"-	"	11,5	оранж.-корич.	5,0	коричневый	0,4	0,02	0,042	20 : 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
227	Д.Ванаколя	24	обнажен.	известняк	S	нет	образца						
228	Обнажение 24	51	24 обн.	-"-	"	10	желтый	6,5	светло-коричневый	0,008	0,001	0,01	4 : 1
229	Обнажение 25	53	25 обн.	-"-	"	8	серый	6	-"-	0,0009	0,0012	0,0021	1:1,8
230	Обнажение 8	13	обн.	алевролит	"	9	желтый	6	желто-коричневый	0,005	0,01	0,015	1 : 2

ТАБЛИЦА КОЛЛЕКТОРСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД ИЗ СКВАЖИН ЛИТОВСКОЙ ССР

Таблица № 7

№ п/п	Место отбора	№ обр.	Глубина	Литологич. характеристика	Возраст	Пористость в %			Плотность	Газопроницаемость		Объемный вес в см³	Удельный вес в г/см³	Коэфиц. фильтрации или м/сутки	
						общая	открытая	эффективная		I напластов. миллидарси	II напластован. миллидарси				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Кункояй скв.12	5204	667,5	песчаник	D		33,32			3735,6					
2	-"-	5211	688,0	-"-	"		22,35			78,79					
3	-"-	5216	692,20	-"-	"		32,68			5406,4					
4	"-	5228	705,10	песок	D_1		27,11		1,86	3708,4					
5	-"-	5229	713,20	"	"		29,01		1,94	2188,88					
6	-"-	5245	756,40		"		6,40		2,72	0,009					
7	-"-	5249	777,15		"		1,51								
8	-"-	5744	1322,45	мергель	S		6,95		2,33						
9	-"-	5770	1387,0	известняк	O		3,46		2,57	<0,0001					
10	-"-	5792	1422,50	-"-	"		6,80		2,52	0,0006					
11	-"-	5793	-"-	-"-	"		4,45		2,55						
12	-"-	5796	1441,5	-"-	"		3,68		2,58						
13	-"-	5797	-"-	-"-	"		4,37		2,55	0,0005					
14	-"-	5794	1444,10	-"-	"		8,47		2,72	0,0007					
15	-"-	5800	1458,0	-"-	"		4,51		2,52	<0,0001					
16	"-	5801	-"-	-"-	"		6,07		2,60	0,0007					
17	Стачюнай, скв.8	1597	58,0	доломит	D_3		26,38		2,07	189,17				0,0151	
18	-"-	1734	247,0	песчаник	"		34,59		1,70	2294,7				0,1916	
19	-"-	1735	248,5	-"-	-"-		34,15		1,72	1344,8				0,1076	
20	-"-	1743	253,25	-"-	-"-		20,91		2,07	510,0				0,0408	
21	-"-	1745	259,7	-"-	-"-		9,25		2,46	473,0				0,0378	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
22	Стачная скв.8	1751	268,10	песчаник	D_3		17,11		2.19	8,45				0,0007	
23	-"-	1755	268,70	-"-	-"-		27,67		1,90	2280,5				0,1824	
24	-"-	1763	287.5	-"-	-"-		31.51		1.79	3720.8				0,2177	
25	-"-	1766	288,0	-"-	-"-		1.94		-	27.07				-	
26	-"-	1764	288.8	-"-	-"-		30.88		1,8	2582.6				0,2066	
27	-"-	1772	299.45	-"-	-"-		31.54								
28	-"-	1773	299.5	-"-	-"-		32,76		1,77	1161,4				0,0929	
29	-"-	1786	305,4	-"-	-"-		31,45		1.79	2774,0				0,2219	
30	-"-	1790	305,45	-"-	-"-		31,54		1,78	3724,0					
31	-"-	1793	316,25	песок	-"-		34,63		1,69	3200,0				0,256	
32	-"-	1805	322,55	-"-	-"-		33,38		1,74	745,5				0,0596	
33	-"-	1809	338,65	песчаник	-"-		33,87		1,72	3992,9				0,271	
34	-"-	1815	342,55	-"-	-"-		29,46		1,85	2845,9				0,2277	
35	-"-	1816	342,6	-"-	-"-		27,71		1,96	2789,3					
36	-"-	1822	349,2	-"-	"		14,78		2,55	1019,7				0,0816	
37	-"-	1831	357,45	-"-	-"-		27,71		1,96	2789,3					
38	-"-	1832	357,5	-"-	-"-		28,57		1,89	2503,7				0,200	
39	-"-	1837	382,50	-"-	D_2		30,45		1,82	1376,2				0,1101	
40	-"-	1840	383,7	-"-	-"-		31,15								
41	-"-	1841	388,8	-"-	-"-		29,16		1,88	4021,1				0,322	
42	-"-	1852	436,0	-"-	-"-		22,96		2,06	133,2				0,0106	
43	-"-	1848	442,8	-"-	-"-		6,92		2,45	108,7					
44	-"-	1857	447,95	-"-	-"-		20,52		2,14						
45	-"-	1867	508,45	-"-	-"-		20,07		2,16	0,0025					
46	-"-	1878	520,35	-"-	-"-		17,44		2,24						
47	-"-	1883	527,90	-"-	-"-		15,02		2,32						
48	-"-	1896	537,95	-"-	-"-		27,07		1,96						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
49	Стачюнай, скв.8.	1968	891,6	известняк	S		3,47		2,98						
50	-"-	1964	898,5	мергель	"		1,06		2,65						
51	-"-	121	901,6	известняк	"		9,45		2,41		0,009				
52	-"-	1965	916,1	доломит	"		21,51		2,06		8,98				
53	-"-	117	917,7	известняк	"		5,07		2,55		0,007				
54	-"-	1966	927,20	-"-	"		16,8		2,38		0,66				
55	-"-	1967	935,30	-"-	"		13,84		2,42		1,65				
56	-"-	1968	937,30	-"-	"		18,30		2,28		0,56				
57	-"-	107	970,4	-"-	"		3,02		2,57		0,010				
58	-"-	102	984,1	"-	"		3,35		2,56		0,005				
59	-"-	92	1016,1	-"-	"		3,19		2,60						
60	-"-	89	1082,35	мергель	"		15,07		2,28						
61	"-	8564	1268,75	известняк	"		2,42		2,61						
62	-"-	8575	1270,2	-"-	"		2,78		2,59						
63		51	1275,25	-"-	"		1,95		2,59		0,0019				
64	-"-	50	1277,5	-"-	"		9,31		2,41		0,005				
65	-"-	8580	1284,70	-"-	"		3,13		2,60						
66	-"-	86	1289,4	-"-	"		6,11		2,51		0,010				
67	-"-	8612	1304,12	-"-	0		2,43		2,61						
68	-"-	40	1309,4	-"-	"		1,32		2,62		0,030				
69	-"-	8619	1310,4	-"-	"		3,19		2,59						
70	-"-	8624	1313,22	-"-	"		1,64		2,62						
71	-"-	87[a]	1314,8	-"-	"		2,56		2,59						
72	-"-	38	1334,9-1334,95	-"-	"		3,79		2,56		0,047				
78	-"-	26	1345,82-1345,4	-"-	"		2,25		2,61		0,0028				
74	-"-	8667	1351,6	-"-	"		2,26		2,59						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
75	Стачной, скв.8	24	1355,7-1355,77	мергель	O		3,55		2,56		0,020				
76	-"-	8686	1372,80	известняк	"		5,76		2,56		0,028				
77	-"-	8687	1374,35	-"-	"		3,86		2,60		0,040				
78	-"-	14	1375,9-1376,0	-"-	"		1,77		2,62						
79	-"-	13	1376,5-1376,6	-"-	"		3,77		2,58		0,002				
80	-"-	10	1381,0-1381,08	-"-	"		4,11		2,59		0,004				
81	-"-	7	1388,55-1388,78	-"-	"		3,81		2,58						
82	-"-	8721	1410,60	песчаник	Cm		11,15		2,83						
83	-"-	8728	1412,2	-"-	"		12,45		2,82						
84	Поровая скв.9	2980	909,4	доломит	O		9,65		2,55						
85	-"-	2979	909,45		"		9,92-серый 15,22-коричнев.								
86	-"-	2986	930,0	песчаник	Cm						848,9			0,0679	
87	-"-	2985	932,66	-"-	"		25,94		1,92		780,9				
88	-"-	2987	958,2	-"-	"		25,71		1,92		754,4			0,0603	
89	Укмерге скв.10	3707	312,6	известняк	S		8,73		2,54		0,50				
90	-"-	3716	332,10	-"-	"		9,76		2,58		0,21				
91		3817	505,2	-"-	O		6,88		2,56		0,017				
92		3868	575,0	-"-	"		12,58		2,34						
93	Укмерге скв.10	3892	588,0	-"-	"		5,58		2,5		0,025				
94	-"-	3897	596,65	-"-	"		7,44		2,48		0,007				
95	-"-	3895	591,6	-"-	"		8,64		2,52						
96	-"-	3915	616,2	-"-	"		4,58		2,61		0,01				
97	-"-	3917	623,7	-"-	"		2,92		2,63		0,007				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
98	Кмерге, скв.10	3923	650,40	известняк	O		9,52		2,64	0,019					
99	Крекенава, скв.7	44	71,5-71,6	песок	$D_3 \check{s}v$		32,26		1,72	1411,0				0,1128	
100	-"-	95	101,2	-"-	"		33,48		1,72	926,45				0,0741	
101	-"-	75	113,5	-"-	"					1450,3				0,116	
102	-"-	88	167,0	песчаник	"		24,09		2,06	1770,0				0,1416	
103	-"-	91	170,8	песок	"					1906,4				0,1523	
104	-"-	105	235,0	-"-	"					3285,8				0,2628	
105	-"-	167	367,4	песчаник	$D_2 tr$		31,19		1,79	3239,0				0,2591	
106	-"-	179	460,75	песок	$D_1 st$		27,54		1,90	1528,7				0,1223	
107	-"-	190	529,5	песчаник	"		18,75		2,25	19,51				0,00156	
108	-"-	182	600,23	-"-	S		24,21		1,99	2562,3				0,205	
109	Таураге скв.11	4902	616,4	-"-	D_{1+2}		26,46		1,89	2450					
110	-"-	4915	638,5	-"-	"		19,32		2,11	0,84					
111	-"-	4987	723,05	мергель	"		18,97		2,26						
112	-"-	4997	731,25	песчаник	"		23,06		2,46	582,75					
113	-"-	5001	735,40	-"-	"		9,73		2,65	1,54					
114	-"-	5005	744,60	конгломерат	"		5,22		2,70	0,009					
115	-"-	5013	749,10	песчаник	"		9,10		2,44	0,35					
116	-"-	5014	749,15	-"-	"					0,473				0,00004	
117	-"-	5018	778,8	-"-	"					797,3				0,0638	
118	-"-	5028	791,5	-"-	"		29,55		1,82	4344,7					
119	-"-	5033	800,4	-"-	"		29,34		1,89	198,2					
120	-"-	5043	806,0	мергель	"		19,39		2,20	0,040					
121	-"-	5053	812,5	-"-	"		20,65		2,12	62,65					
122	-"-	5057	814,15	песчаник	"		28,10		1,84	4657,7					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
123	Тауараге, скв.11	5058	814,6	песчаник	D_{1+2}					5240,3					
124	-"-	5065	829,2	-"-	"		23,97		1,88						
125	-"-	5075	841,0	-"-	"		23,48		2,01	868,0					
126	-"-	5103	863,3	-"-	"		15,79		2,25	0,31					
127	-"-	5118	872,6	-"-	"		18,76		2,01	0,46					
128	-"-	5141	891,7	мергель	"		7,29		2,57	0,008					
129	Паевонис скв.13	50к	1170,0	известняк	"		2,27		2,17	0,008	0,003				
130	-"-	6978	1178,65-1178,75	-"-	"		5,67		5,67						
131	-"-	21/7044	1225,25	-"-	"		4,01		4,01	0,005	0,015				

ТАБЛИЦА КОЛЛЕКТОРСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД ИЗ СКВАЖИН ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Таблица №8

№ п/п	Место отбора	№ обр.	Глубина	Литологич. характеристика	Возраст	Пористость в %			Плотность	Газопроницаемость		Объемный вес в г/см	Удельный вес в г/см³		
						общая	открытая	эффективная		1 напласт. миллидарси	П напласт.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Пилтене 1-Р	370/1	1006,0	известняк	S		4,79			непрониц.	непрониц.	2,57	2,69		
2	-"-	741/1	1092,0-1097,0	"	O		3,71			-"-	-"-	2,58	2,68		
3	-"-	715/1	1127,0	песчаник	$Ст_2t$		18,56			997,0	1434,0	2,16	2,65		
4	-"-	987/1	1155,0	"	"		20,25			238,0	879,0	2,11	2,64		
5	-"-	982/1	1201,0	"	"		21,98			54,7	71,0	2,08	2,66		
6	-"-	973/1	1255,9	"	Ст,в		19,55			142,0	215,0	2,14	2,66		
7	-"-	973а/1	1281,0	"	"		26,82			1201,0	1612,0	1,95	2,68		
8	-"-	962/1	1319,0	"	Ste_2w		25,39			626,0	807[illegible],0	1,98	2,66		
9	-"-	964/1	1327,5-1328,0	"	"		24,59			146,0	573,0	2,0	2,65		
10	-"-	9686/1	1393,2	"	"		23,90			531,0	660,0	2,01	2,64		
11	Ремте скв3	3/392	751,6-756,1	известняк	S_2		обр.дал трещину 11.21			непрониц/ц	непрониц.	2,86	2,66		
12	-"-	3/412	826,0-831,0	"	S_1		18,26			-"-	-"-	2.16	2.64		
13	-"-	3/419	861,2-866,5	"	"		13,04			-"-	-"-	2,26	2,60		
14	-"-	3/427	899,7-903,2	"	"		18,03			-"-	-"-	2,15	2,63		
15	"-	3/444	918,0-922,0	"	"		19,33			-"-	-"-	2,18	2,70		
16	-"-	3/450	936,[illegible]-943,5	"	"		16,63			-"-	-"-	1,71	2,04		
17	-"-	3/461	965,0-969,0	"	"		9,26			-"-	-"-	2,47	2,72		
18	-"-	3/464	990,0	"	O_3		3,64			-"-	-"-	2,61	2,71		
19	-"-	3/478	1019,0-1023,8	"	"		19,30			-"-	-"-	2,10	2,60		
20	-"-	3/486	1083,6-1086,6	"	"		15,94			-"-	-"-	1,87	2,23		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	Ремте, скв.3	3/502	1138,0-1147,0	известняк	O_1		12,14			непро-ниц.	непро-ниц.	2,38	2,71		
22	Злидене, скв.5	5/54	781,55	"	S_1		19,96			-"-	-"-	2,05	2,57		
23	-"-	5/55	758,8-791,0	"	"		19,36			-"-	-"-	1,88	2,31		
24	-"-	5/58	797,25-810,0	"	"		3,03			-"-	-"-	2,75	2,83		1)обр.968 5/1 в сопровод. письме глуб.указана – 1293,2;в эпикетке– 1293,2
25	-"-	5/65 а	829,0-833,0	известняк	O_1		3,67			-"-	-"-	2,60	2,70		
26	-"-	14	888,8	"	"		2,97		2,97		0,001				2) обр. 3/468 в сопровод. письме глуб.1033,6-1036,6 по эпикетке – этой глубине соответствует обр. № 3/486
27	-"-	5/81 а	940,0-945,0	"	"		14,11			непроницц	непро-ниц.	2,27	2,64		
28	-"-	5/85	1005,0-1010,0	"	"		10,62			-"-	-"-	2,28	2,56		
29	Стури скв.8	16а	918,3	известняк	S_1		4,48		2,55						
30	-"-	19	928,7	-"-	"		2,48		2,61						
31	-"-	22	929,3	-"-	"		1,08		2,39		0,011				
32	-"-	23	931,5	-"-	"		4,62		2,55						
33	-"-	24	933,5	-"-	"		6,75		2,47						
34	-"-	27	950,3	-"-	O_3		1,94		2,60						
35	-"-	29	954,85	-"-	"		4,51		2,57		0,003				
36	-"-	32	964,8	-"-	"		4,27		2,55						
37	-"-	33	971,0	-"-	"		3,48		2,58						
38	-"-	34	980,5	-"-	"		8,52		2,59						
39	-"-	5	1237,8	песчаник	Cm_2t		29,42		1,83		828,98				
40		6	1238,6	-"-	"		28,07		184		858,5				

ТАБЛИЦА КОЛЛЕКТОРСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД ИЗ СКВАЖИН ЭСТОНСКОЙ ССР

Таблица №9

№ п/п	Место отбора	№№ обр.	Глубина	Литологич. характеристика	Возраст	Пористость в %			Плотность	Газопроницаемость		Объемный вес г/см³	Удельный вес г/см³		
						общая	вскрытая	эффективная		I напластования	II напластован.				
										миллидарси					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	скв. Мустьяла	1	14,50	известняк	S		13,21		2,43						
2	скв. Ульясте	13	68,0-70,0	песчаник	O, pk		25,12		1.95	589,6					
3	-"-	26	180,6		Ст, в		17,53		2,19						
4	-"-	36	196,9		Sn_2W_2		15,42		2,22						
5	-"-	37	203,95		"		14,79		2,26						

ДАННЫЕ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД РАЗРЕЗА СКВ. № 8 - СТУРИ САЛДУСКОЙ ПЛОЩАДИ

Таблица N 10

№ п/п	№№ обр.	Направление шлифа по отношению к слоистости	Глубина взятия образца	Данные изучения в шлифах эффективных микротрещин				Данные лаборатории физики пласта	
				ширина (раскрытость трещин в микронах, (М)	Объемная плотность или интенсивность трещин (Т) на 1 м	Трещинная		гранулярная	
						Проницаемость (Кт) в млд.	Пористость (mт) в %	Открытая пористость в %	Газопроницаемость в млд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	16а	⊥	918,3	9,7	66	0,58	0,04	4,48	-
2	"	II	-"-	12,1	14,1	0,23	0,12	-	-
3	17	⊥	919,3	8,5	126,0	0,85	0,069	-	-
4	"	⊥	919,3	7	25,1	0,098	0,012	-	-
5	"	II	"	5	6,4	0,01	0,002	-	-
6	"	II	919,3	13	36,5	0,87	0,03	-	-
7	18	⊥	921,3	6,4	62	0,17	0,02	-	-
8	18	II	"	7	20	0,75	0,089	-	-
9	19	⊥	923,7	8	48,67	0,27	0,025	2,48	-
10	19	II	"	28	54,95	7,32	0,051	-	-
11	19	II	"	18	58,95	0,43	0,064	-	-
12	20	⊥	924,5	11,6	88,2	1,33	0,061		-
13	21	⊥	926,4	15,6	89,5	3,72	0,09	-	-
14	22	⊥	929,3	11	62,8	0,91	0,044	-	-
15	"	II	"	43,5	15,7	13,4	0,04	1,08	0,011
16	23	⊥	931,5	9	34,54	0,28	0,02	4,62	-
17	"	II	"	16	92,68	4,14	0,095	-	-
18	24	⊥	933,5	13,8	80,0	2,26	0,07	6,75	-
19	"	II	"	12,0	21,9	0,89	0,016	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	24	II	933,5	11	78,5	1,14	0,055	-	-
21	25	⊥	934,5	7,5	4,7	0,023	0,0024	-	-
22	"	⊥	"	6	98,91	0,23	0,038	-	-
23	"	II	"	23,7	31,4	0,19	0,146	-	-
24	26	⊥	939,0	15	31,4	3,08	0,04	-	-
25	"	II	"	20	10,99	0,485	0,052		
26	27	⊥	950,3	-	-	-	-	-	-
27	"	II	"	20	50,2	4,5	0,064	1,94	-
28	28	⊥	952	9,5	20,4	1,94	0,126	-	-
29	"	II	"	15	235,5	0,086	0,23	-	-
30	2	II	"	-	-	-	-	-	-
31	29	⊥	954,65	10	56,5	0,63	0,037	-	-
32	"	II	"	26,2	40,8	7,0	0,067	4,51	0,003
33	30	⊥	957,4	10	26,69	0,029	0,017	-	-
34	"	II	"	8	26,06	0,14	0,013	-	-
35	31	⊥	961,0	7,3	47,1	0,182	0,022	-	-
36	"	II	"	16,5	125,6	6,3	0,18	-	-
37	32	⊥	964,8	8,3	46,1	0,36	0,026	4,37	-
38	"	II	"	13,7	75,2	2,02	0,06	-	-
39	33	⊥	971,0	11,8	94,2	16,51	0,071	3,48	-
40	"	II	"	-	-	-	-	-	-
41	34	⊥	980,5	14,4	88,2	2,68	0,076	3,52	-
42	"	II	"	12	48,96	0,04	0,033	-	-

Литература

1. А.Ю.Аалоэ и Л.Л.Кальо — Краткий обзор разреза силурийских отложений в скважине Охесааре (о-в Сааремаа). Труды ин-та АН эст.ССР, X, 1962.

2. О.А.Аксамитная — "Обобщение геологических материалов и данных бурения по юго-западной части Советской Прибалтики". Фонды СГИК, 1951.

3. Александрова А.Н. и Петрова Е.А. — Объяснительная записка к госуд. геолог.карте СССР м-б 1:1000000 лист О-36 (Ленинград). ГНТИ Москва, 1957.

4. Алексеев Ф.А. — Тектоника и перспективы нефтеносности сев.-зап.части Русской платформы. Фонды Ленбурнефтегеологии, рукопись, 1947 г.

5. Т.Н.Алихова — "К вопросу о расчленении ордовикской системы". Советская геология № 55, 1957.

6. Алихова Т.Н. — Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. М., Госгеолтехиздат, 1960. 76 стр. с карт. (ВСЕГЕИ, МГ и ОН СССР).

7. Асаткин Б.П. (при участии Черейского Л.А.) — Древнейшие слои среднего девона Ленинградской области. Известия Лен.геол.-геодез. треста, вып.5. 1954.

8. Асаткин Б.П. и др. — Геологическая карта южной части Ленинградской области. Изд-во ТР и геодез.лит-ры. Ленинград-Москва. 1957 г.

9. Асаткин Б.П. — Геологическая карта СССР. М-б 1:1000000. Объяснительная записка к листам О-34 вост.пол., О-35 (Рига-Таллин). (Издательство Геол. литерат.). Госгеолиздат. Ленинград-Москва, 1954.

10. Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и ее геосинклинального обрамления. Часть 1. Поздний докембрий и палеозой. 1961 г.

11. Басалыкас А.Б. — Основные черты строения долины реки Немана. Изв. АН СССР, серия географ. № 5, 1955.

12. Белоусова З.Т. — Литология и стратиграфия среднедевонских отложений северо-запада Русской платформы (в пределах Советской Прибалтики). В кн.: Авторефераты научных трудов ВНИГРИ, вып. 2. Л. 1950, стр. 31-39. 55. Прибалтика.

13. Борисова З.С., Борисов Л.С. — Отчет о работах с/п № 4/61 в восточной части Латвийского прогиба в 1961 г. Поваровка, 1962.

14. Брунс Е.П. — Стратиграфия древних дордовикских отложений западной части Русской платформы. Советская геология № 57, 1957 г.

15. Брунс Е.П. — Отчет по теме "Геологическое строение и история развития в нижнем палеозое Белорусского массива и сопредельных впадин". Ленинград, 1959г. Фонды ВСЕГЕИ.

16. А.И.Вала, А.И.Зенотинскене, И.А.Далинкевичюс, В.Н. Каратакюте-Талимаа, С.И.Зейба, В.Л.Кискенис под редак. И.А.Далинкевичюса. — Краткий очерк геологии Литовской ССР. Геол. ин-т Ак. Наук Лит.ССР. Вильнюс, 1959.

17. Варданянц Л.А., Полякова И.В., Пятницкий Б.К. — Промежут.отчет по теме "Составление геолого-петрогр. карты крист. ф-та Русской платформы в м-бе 1:5000000 за 1956-57 гг. Фонды ВСЕГЕИ.

18. Л.А.Варданянц при участии Поляковой И.В., Пятницкого Б.К. — Состав и строение докембрия Русской платформы. Фонды ВСЕГЕИ. 1956-59 гг.

19. Верте А.И. и Марк Э.Э. — О стратиграфическом положении пярнуского (D$_1$a) горизонта в Эстонской ССР. Изв-ия АН ЭССР, VII, сер. техн. и физ.-мат. наук, № 4. 1957.

20. Верте А.И. — О ламинаритовых и наслоениях ламинаритовых слоях нижнего кембрия в Эстонской ССР и Докл. Ак. Н. СССР серия Геол. 1957, т.115 № 5.

21. Веселова Л.А., Пласкиви Л.Б. — Сводный отчет по обработке материалов бурения Невельской опорной скважины". Фонды ЛКТэ СЗПК и ВНИГРИ 1954 г.

22. Гатальский М.А. — Подземные воды Сз Русской платформы Госстройиздат, 1951 г.

23. Гатальский М.А. Подземные воды и газы палеозоя Северной половины Русской платформы. Гостоптехиздат, 1964 г.

24. География почв под редакцией У.Прутта и Д.Гуд. Изд-во И.Л. Москва, 1954.

25. Геология СССР, т.XXXVII. Латвийская ССР. Гостоптехиздат, 1960.

26. Геология СССР, т.XXXVI. Литовская ССР. Гостоптехиздат, 1960.

27. Геология СССР, т.XXXV. Эстонская ССР. Гостоптехиздат, 1960.

28. Геренчук К.И. Речные системы и тектонические структуры (на примере Русской равн. Геол. сб. Львов.Геол. об-ва № 5-6. Изд-во Львов. Гос. Ун-та, 1958.

29. Геренчук К.И. К вопросу о роли тектонического фактора в развитии орографии Русской равнины. Геогр. сб., Х, 1958.

30. Гуделис В.К. Общие черты развития морских берегов восточной Прибалтики в позднеи послеледниковое время. Сб.Морские берега, Таллин, 1961.

31. Гуревич О.К., Дехнич А.В. Отчет о работах Вильнюсской сейсмической партии № 10/62 на территории Литовской ССР в 1962 г. Конторы "Спецгеофизика", 1963.

32. Гольдберг И.Н., Родионова Н.И. Отчет о работе Знаменской электроразведочной партии № 9/57 в Калининградской обл. РСФСР в 1957 г. Фонды СЗГУ, 1958.

33. Гейслер А.Н. Новые данные по стратиграфии и тектонике нижнего палеозоя северо-западной части Русской платформы. Материалы ВСЕГЕИ, нов.сер. вып.14. Гостоптехиздат. 1956 г.

34. Давыдова Т.Н. О месте основного перерыва в разрезе кембрия и ордовика северной части Советской Прибалтики. Изв-ие АН СССР, сер.геол, № 12, стр. 68-70. 1961.

35. Г.Х.Дигенштейн, Л.М.Ленина, П.Н.Лиепиньш, А.М.Моксакова, Р.М.Пистрак, И.Н.Небуева. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Прибалтики и Белоруссии. Гостоптехиздат. Ленинград, 1959.

36. Дунаев В.Ф., Фокина Д.Г., Фридман Э.М. — Отчет о работе с/п № 15/61 в Литовской ССР в 1961 г. Поваровка, 1962.

37. Агенти А.Г., Ермолаев Ю.А., Малышев Г.А., Мартынова Г.П., Курочкин Н.Ф. — Промежуточный отчет о работе морской сейсмической партии № 17/62-63 НИИМГЭ, Геленджик, 1963.

38. Жейба С., Норбутас В.В., Каратаюте В. — Девонская система. Геология СССР, т.XXIX, 1961.

39. Закашанский М.С. — Еще раз о гранитном выступе на Полесском мосту. Геология и полезные ископаемые БССР, сборник , Минск, 1948.

40. Закашанский М.С. — Отчет о комплексных исследованиях. БГЭ в 1949 г. ЗГТ, Ленинград, 1950.

41. Закашанский М.С. — Отчет о комплексных исследованиях БГЭ в 1950 г. ЗГТ, Ленинград, 1951.

42. Закашанский М.С. — Отчет о комплексных исследованиях БГЭ в 1952 г. ЗГТ, Ленинград, 1953.

43. Закашанский М.С., Пейсик М.И., Фотиади Э.Э. и Харитонов Л.Я. — Геологическая структура северо-запада Русской платформы и выбор участков Геофизич.работ на нефть и газ Ленинград, ВИРГ, 1959.

44. Зенина Е.С., Баженов Р.А. — Отчет о работах сейсмической партии № 2/59 в Латвийской ССР в 1959 г. Спецгеофизика. 1960.

45. А.И.Зотова, О.А.Аксамитная, Н.П.Лиепиньш, С.Я.Вышкинд, П.С.Сапожникова — Сводный отчет по обработке материалов Советской опорной скважины т.I. Фонды СГПК. 1954.

46. Клааман Э.Р. — Табуляты ордовика и силура ЭССР и их стратиграфическое значение. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Таллин, 1962.

47. К.Ф.Каяк. — К геологии юго-восточной Эстонии (по данным глубокого бурения). Труды ин-та Геологии АН ЭССР, X, 1962.

48. Иванс А.П. — Тектоническая структура Латвии и ее развитие в палеозое. Изд-во АН Латв. ССР, 1962.

49. Карпинский А.П. — Собрание сочинений т.1 гл.II. Изд-во АН СССР, 1945.

50. Карпицкая Л.П. — Отчет по структурной скв. № 1 (Пилтене, пробуренной в поселке Озеркруого Кулдигского района Латв. ССР. УГ и ОН пр. СМ Латв. ССР г.Рига, 1962.

51. Карпицкий В.П. — Сводный отчет по обработке материалов структурно-поисковых скважин Э-Ремте, Б-Бли ене и Э-Стури, пробуренных в Салдусском районе Латвийской ССР. Фонды Латв. УГ и ОН Мин.Геол. 1963.

52. А.С.Корсневская и А.И.Кривцов. — Сводный геологический отчет по Вильнюской опорной скважине. Фонды ВСЕГЕИ. 1960.

53. В.А.Кузнецов. — Итоги нефтепоисков работ в пределах Елгавской структуры Латвийской ССР". Фонды ЛКРЭ. 1949 г.

54. Коркутис В. и др. — Сводный отчет по обработке материалов скважин Симнасской структурно-буровой партии за 1956-1960 гг. УГ и ОН при СМ Литов. ССР г.Вильнюс, 1961.

55. Кондратос А., Коркутис В. — Прогноз нефтеносности южной Прибалтики по новым гидрогеологическим данным. Научное совещание ин-та геол. и геогр. АН Лит.ССР, том XIУ, 1962.

56. Кубарев Д.С. — Отчет о работе Стонишкяйской э/р партии № 12/54 в Литовской ССР и Калининградской обл. РСФСР в 1955 г.

57. Кубарев Д.С. — Отчет о работах Латвийской электроразведочной партии № 21/60 методом теллурических токов на территории Латвии, Эстонии и Псковской обл. в 1960 г.

58. Кубарев Д.С. и Шишкин В. — Отчет о работах электроразведочной партии № 21/61 методом теллурических токов на территории Литвы в 1961 г. Новароссия, 1962.

58а. Курбатская А.П. Седова Н.М. — Битумиологические исследования пород Припятской впадины и Польско-Литовской синеклизы. Фонды ВНИГРИ, 1961-62 г.г.

59. Кудрявцев Н.А. О тектонике и возможной нефтеносности северо-западной части Русской платформы (Прибалтийской впадины). Сб.ВНИГРИ и Геология и нефтеносность Русской платформы и Эмбы" ГНТИ Нефтяной и Горно-топл. литературы. Москва-Ленинград, 1946.

60. Кузик Э.П., Узункольева В.Ю., Файтельсон А.Ш. Отчет о геофизических исследованиях сейсморазведочной партии 5/58, эл--ной партии 7/58 и гравиметрических партий 9-10/58, проведенных на территории Советской Прибалтики. Поваровка, 1959.

61. Кузик Э.П., Ратушна Г.А., Узункольева В.Ю., Мишина А.Д. и Черкашина А.И. Отчет о результатах работ тематической партии 41/61. Тектоника Прибалтики в свете региональных комплексных геофизических исследований". Поваровка, 1962 г.

62. Левыкин В.В. Горючие сланцы Прибалтики. Ленгеолтоптехиздат, 1947.

63. Левыкин В.В. Описание карста и трещиноватости сланценосной толщи Гдовского м-ния с целью разработки мероприятий по борьбе с шахтными водами". ВСЕГЕИ, 1950.

64. Левыкин В.В. Карстовые и ложнокарстовые явления на Ленинградском м-нии горючих сланцев. Изд-во АН СССР, Москва, 1962.

65. Леонтьев О.К. Геоморфология морских берегов и дна". Книга к 200-летию Московского Университета 1755-1955. Изд-во Московского Университета.

66. Лиепиньш П.П. К стратиграфической схеме Девона Прибалтики" Сборник ВНИГРИ" Девон Русской платформ". Гостоптехиздат. Ленинград-Москва, 1953.

67. Лиепиньш П.П. Фаменские отложения Прибалтики. Изд-во АН СССР Латв. ССР Рига, 1959.

68. Лиепиньш П.П. Геология долины р.Даугава. Изд-во АН Латв. ССР, 1959.

69. Лиепиньш П.П. Девонская система. Геология СССР, XXXVIII Госгеолтехиздат Москва, 1960.

70. Лукашева А.В., Узункольева В.Ю., Уголев Л.И., Кубарев Д.С. Отчет о работах Рижской сейсморазведочной партии [illegible]/59 и Латвийской электроразведочной партии № 21/59 в Латвийской ССР. Мин-во геол. и охр. недр СССР Контора Спецгеофизика, 1960г.

71. Лесис И.П. Современные движения земной коры на территории юго-западной Прибалтики по данным точных и высокоточных нивелировок. Сб. Неотектонического движения Прибалтики. Тарту, 1960.

72. Лукашева А.В., Уголев Л.Н. Отчет о работах Рижской сейсмической партии № 3/60 в Латвийской ССР Спецгеофизика, 1961.

73. Лукашева А.В., Завьялова Л.В. Отчет о работах с/п № 3/61 в Латвийской и Литовской ССР. 1961.

74. Люткевич Е.М. Силур и девон северо-западной части Гдовского уезда Ленинградской губернии". Изв. Геол. ком-та, т.XVII, № 5, 1928.

75. Люткевич Е.М., Пейсик М.И. Перспективы нефте-газоносности севера и северо-запада Русской платформы. Труды ВНИГРИ т.Ц, вып.11. 1957.

76. Люткевич Е.М. "Phyllopodae девона Европейской части СССР". В книге "Фауна Главного девонского поля" т.1. Изд-во АН СССР. Москва, Ленинград, 1941.

77. Люткевич Е.М. и Пейсик М.И. "О последевонских тектонических движениях в области Латвийского прогиба". АН СССР, т.88, № 5, 1953.

78. Люткевич Е.М. и Пейсик М.И. Северо-запад Русской платформы". Труды ВНИГРИ, вып.101, 1957.

79. Люткевич Е.М. Вопросы стратиграфии палеозоя и триаса Польско-Литовской синеклизы. Труды ВНИГРИ, 1962 г.

80. Люткевич Е.М., Курбатская А.П. О генезисе оолельтитовых "лепешек" или галек из нижнего кембрия и нижнего и среднего Ордовика Прибалтики (сдана в печать в Геожии. сборник).

81. Махнач А.С. Древнепалеозойские отложения Белоруссии. Изд-во АН БССР, 1958 г.

82. Марков Б.И. Отчет о работах Калининградской сейсмической партии № 1/62 в Калининградской обл. РСФСР в 1962 г. Конторы "Спецгеофизика", 1963.

83. Матушкин Ю.А., Поляков И.А. Отчет о работах аэромагнитной партии № 31 в Литовской ССР в 1960 г.

84. Мешкина В.П. — Отчет о работах Прибалтийской сейсмической партии 1/61 в Литовской ССР в 1961 г. Поваровка, 1962.

85. Методическое пособие по изучению трещиноватости горных пород и трещинных коллекторов нефти и газа. Тр. ВНИГРИ, вып.201. Ленинград, 1962.

86. Мещеряков Ю.А., Синягина М.И. — Современные движения земной коры и методы их изучения. Гостоптехиздат. Л.-М. 1956.

87. Мишин Д.З., Шармай А.Д., Липилин В.А., Кубарев Е.С., Полойко Ф.С. и Зонтанский Ю.А. — Отчет о работах электроразведочных партий №№ 10,11,1 ,21и 22, гравиразведочных партий №№ 17 и 23 и магниторазведочной партии № 20 в Латвийской и Литовской ССР и Калининградской обл. РСФСР в 1951 г.

88. Мурашев Н.В., Данилова В.Г. — Отчет о работах Рижской с/п 3/57-58, проведенных в Баускомрайоне Латвийской ССР в 1957-58гг Поваровка, 1959.

89. Мурашев Н.В., Хазанова П.Б. — Отчет о работе Прибалтийской с/п № 1/59 в Калининградской обл. и Литовской ССР в 1959 г.

90. Наливкин Д.В. — Проблемы геологии девона Русской платформы. Сборник ВНИГРИ "Девон Русской платформы". Гостоптехиздат. Ленинград, Москва, 1958.

91. Наливкин Д.В. — "Учение о фациях". Изд-во АН СССР 1955, т.1 и II.

92. Наумова С.Н. и Тихомиров С.В. — О возрасте парусских слоев. Докл. АН СССР т.91 № 2, 1953.

93. Обручев Д.В. — К биостратиграфии ихтиофаун нижнего и среднего палеозоя СССР. Сов. Геология № 11, 1958.

94. Овнатанов Г.Т. — Вскрытие пласта и освоение скважин. Гостоптехиздат, 1959.

95. Овнатанов Г.Т. — Отчет по теме № 517 "Разработка методик вскрытия пласта, обработка призабойной зоны и испытание скважин в геологических условиях иркутского амфитеатра, Минусинской котловины и Кузбасса". Фонды ВНИГРИ, Москва, 1962 г.

96. Паасикиви Л.Б. и Мария Э.Ю. — Девонская система. Геология СССР т.XXVII. Госгеолтехиздат, Москва, 1960.

97. Л.Б.Паасикиви — Геологическое строение Ханьяско-Лоткновского поднятия, расположенного на южном склоне балтийского щита Русской платформы (результаты бурения 1950-54 г.г.). Фонды ВНИГРИ, и ЛКЭ. 1956.

98. Паасикиви Л.Б., Е.А.Кастрюлина, И.М.Лукальская, А.М.Друль. — Геологическое строение Лопатовского поднятия и оценка перспектив создания в его газохранилища. Фонды Лен. тем. компл. экспр., СГПК, Главгаз, 1957-58 гг.

99. Л.Б.Паасикиви, Е.А.Кастрюлина — Геологич. строение Печорского купола Ханья-Лоткновского тектонического поднятия и пригодность его для подземного хранения газа" (Результаты бурения и темат.иссл. за 1957 и 1958 г.). Фонды СГПК и ВНИГРИ, 1958 г.

100. Паасикиви Л.Б., Кастрюлина Е.А., Лукальская И.М. — Геологическое строение Лужской пл. и оценка перспектив для создания подземных газохранилищ (Результаты структурного бурения 1957-58 гг. и исследований тематической партии). СГПК, 1959 г. Ленинград.

101. Паасикиви Л.Б. — Геологическое строение Гатчинской площади". (По данным структурно-картировочного бурения и исследовательских работ тематической партии). СГПК, 1959 г.

102. Петров Л.С. — Некоторые разрезы Главного девонского поля и их сопоставление с разрезами Центрального поля и южного Тимана. СБ. "Девон Русской платформы" Госгеолтехиздат. Л-д - Москва, 1953.

103. Л.С.Петров и Г.И.Ипатова. — Средний девон Литовской и северной части Белорусской ССР по данным глубоких скважин (1949 г.). Сборник докладов ВНИГРИ. Ленинград 1953г. Москва "Девон Русской платформы".

104. Петров Л.С. — Девонские отложения северо-запада Русской платформы ВНИГРИ, 1956.

105. Пейсик М.И. — Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Польско-Литовской депрессии и соседних с ней площадей. Труды СГПК, вып. 1. Москва, 1960.

106. Пономарева Т.Б. и Баженов Р.А. — Отчет о работе с/п № 2/60 в Латвийской и Литовской ССР в 1960 г. Поварово, 1961.

107. Пономарева Т.Б., и Баженов Р.А. — Отчет о работах с/п № 2/62 в Латвийской ССР в 1962 г. Контора "Спецгеофизика" 1963.

108. Полетер А.А. и Аксамитная О.А. — Обобщение геологических материалов и данных бурения по юго-западной части Советской Прибалтики 1951 г. Рукопись Ленбургеонтора.

109. Романов Ф.И. и Зотова А.И. — Опорные скважины СССР. Южно-Калининградская (Инвенская). Опорная скважина (Калининградская область). Труды ВНИГРИ. Ленинград, 1962.

110. Решение всесоюзного совещания по выработке общей унифицированной схемы стратиграфии девонских и додевонских отложений Русской платформы и Западного склона Урала, состоявшегося во ВНИГРИ 26-го февраля - 3 марта 1951 г. Гостехиздат, 1951.

111. Решение совещания по уточнению унифицированных схем палеозоя Волго-Уральской нефтегазоносной провинции, состоявшегося в г.Москве при ВНИГРИ с 12 по 20 февраля 1960 г.

112. Резолюция совещания по стратиграфии и палеогеографии девона Прибалтики, состоявшегося в Вильнюсе 14-17 мая 1962 г.

113. Сакалаускас К.А. — Характеристика нефтегазоносности юго-западной части Литвы. Тр. АН Лит. ССР. Серия Б, 2 (29), 1962.

114. Самойлов Н.В. — "Устья рек" География, 1952.

115. Селиванова З.А. и Блыкин О.Н. — "Объяснительная записка к листам О-34/35 (Рига-Таллин-Лиепая). Геолог. карта СССР м-б 1:1000000. 1956.

116. Семенов А.П. Отчет о работах Багратионовской с/п 9/57 в Калининградской обл. РСФСР в 1957 г.

117. Семенов А.П. и Марков Ю.И. Отчет о работах Калининградской с/п № 1/61 в Калининградской обл. РСФСР в 1961 г. Поваровка, 1962.

118. Сенюков В.М., Кноблок В.Г., Мосякин П.Ф. Нефтегазоносность палеозойских отложений северозападных областей СССР". 1957г.

119. Б.С.Соколов. Стратиграфическая схема нижнепалеозойских (додевонских) отложений северо-запада Русской платформы". Сборник докладов ВНИГРИ "Девон Русской платформы" 1953 г. Фонды ВНИГРИ, 1953.

120. Соколов Б.С. Проблема нижней границы палеозоя и древнейшие отложения досинийских платформ Евразии". Труды ВНИГРИ 126 вып. или Геолог. сборн. № 3. 1958 г.

121. Соколов Б.С. Додевонская палеогеография Русской платформы и некоторые вопросы стратиграфии. Доклады советских геологов. Ленинград, ВНИГРИ, 1960.

122. Станкевич Л.И., Макарова Г.Ф. Геологический отчет о результатах структурного бурения по Южно-Калининградской площади (Геологическое строение и перспективы нефтеносности Калининградской области). СГПК, 1959.

123. Станкевич Л.И. Пестовская опорная скважина (Новгородская область). ГН-Т Изд-во Нефтяной и Горно-топливной лит-ры. Лен. отд. Ленинград, 1961.

124. Степанов Д.Л. Методика стратиграфических исследований. (Спутник полевого геолога нефтяника). Гостоптехиздат, 1954.

125. Стратиграфическая классификация и терминология. Под редакцией Л.П.Ротай. Госгеолиздат, 1960 г.

126. Страхов Н.М. Основы исторической геологии. Гостоптехиздат, 1948.

127. Страхов Н.М. Основы теории литогенеза, т.1 и II. 1962.

128. Сувейздис П.И. — Верхнепермские отложения Польско-Литовской синеклизы. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-мин. наук. - Вильнюс, 1962.

129. Уголев Л.Я., Фокина Д.Г., Князь [illegible] — Отчет о работах Прибалтийской сейсмической партии № [illegible]/62 в Латвийской и Эстонской ССР. "Спецгеофизика", 1963.

130. Успенский В.А., Чернышева А.С., Мандрыкина Н.А. — О рассеянной форме нахождения углеводородов в различных осадочных породах. Изв. АН СССР, сер. геол. № 5. 1949.

131. Успенский В.А. и Радченко О.А. — Описания основных методов битуминологического исследования при обработке материалов опорного бурения. Гостоптехиздат, 1955.

132. Ульст Р.Я. — Нижнепалеозойские и силурийские отложения Прибалтики и содержание в них рассеянного битума. Изв. АН Латв. ССР, 1959.

133. Файтельсон А.Ш. — Отчет о работах Прибалтийской гравиметрической партии 25/59 в Латвийской ССР и Псковской обл. РСФСР, Спецгеофизика, 1960.

134. Файтельсон А.Ш. — Отчет о работе Прибалтийской гравиметрической партии № 25/60 в Литовской и Латвийской ССР.

135. Файтельсон А.Ш. — Отчет о результатах работ проведенных в Подмосковье и Латвийской ССР гравиметрической партией 25/61 конторы "Спецгеофизика" в 1961 г. Поваровка, 1962.

136. Феодилова А.П. — Дельтовые отложения. В книге "Методы изучения осадочных пород" т.II. Госгеолтехиздат, Москва, 1957.

137. Фотиади Э.Э. — Геологическое строение Русской платформы по данным региональных геофизических исследований и опорного бурения. Гостоптехиздат, 1953

138. Фурсов Н.Н., Иванюков Е.Д. — Отчет о работах Прибалтийской аэромагнитной партии 35/59 на территории Латвийской и Эстонской ССР. Спецгеофизика, 1960.

138а. Файтельсон А.Ш. — Использование результатов гравиразведки для выделения основных палеоструктурных элементов зап. р-нов Советской Прибалтики. Гостоптехиздат, 1960.

139. И.П.Гурсова — Сводный отчет по Городокской опорной скважине. Фонды ВСЕГЕИ, 1951г.

140. Черейский Л.А. — Нижние слои среднего девона Ленинградской области". Бюллетень Моск. общ-ва испытателей природы, отд. геологии, т.XII (4), 1934.

141. Чернявский В.Е. и Зержецкая И.К. — Отчет о работах сейсмической партии РНП № 16/61 в Латвийской, Литовской ССР и Калининградской обл.

142. Гуков Г.А. — Отчет о работе гравиметрической партии 19/62 в Калининградской обл. РСФСР и Литовской ССР.

143. Швецов М.С. — Петрография осадочных пород. Госгеолиздат, 1948.

144. Шульц С.С. — О связи рельефа и новейшей тектоники со структурой северозападной части Русской платформы. Тр. лаб. аэрометодов АН СССР, т.VI, 1958.

145. Эйнауль А. — Поиски нефти на о-ве Хийума в первой четверти XX века". Перевод из эстонского журнала [illegible] № 4, 1961 стр.285-290.

146. Якушина Н.А. и Абрамсон Р.И. — Отчет о сейсмических работах проведенных Таурагской партией, 19/56 в Лит.ССР в 1956 г. Новоросска, 1956.

147. Scupin H. — Zur Petroleumfrage in den baltischen Ländern. Acta et commentationes Universitatis Derpatensis, 1924, VI, II.

148. K.Müürisepp — Uhest nuest asfaltiidileiust Eestis (об одной новой находке асфальтита в Эстонии"). Журнал "Природа Эстонии. изд.Ак.Н. ЭССР № 5 сентябрь 1962. Перевод Э.Э.Мярк и Л.Б.Пяэскиви.

149. Orviku K. — Keskdevoni Pohikihid Eestis (с рефератом : Di untersten Schichtes des Mitteldevons in Eesti). Publicat. of the Geological Institution of the University of Tartu. 1930.

150. Per Thorslund — Djupborrningen på Gotska Sandön. A prelemibary Report on a boring at Hamnudden on the Island of Gotska Sandön. Geologiska Föreningensi Stockholm Forhandlingar; Bd.80, H.2, 1958.

151. Linstowv. O. — Der Krater von Sall auf Ösel" "Centralbl. f. Min. u S.W., 1919, s.326.

152. Ivar Hessland. — Boring throgh the cambrian and ordovikian strata at Böda Hamn, Oland II Stufies in the lithogenesis of the Cambrian and basal Ordovician of the Böda Hamn sequence of strata. Dull of the Geol. Instut. of Upsala, vol XXXV, 1955.

153. Winkles H. — Urgaegkond-devoon. Bestimaa geologia I Ladelugu.

154. B.Doss — Ueber die Möglichkeit der Erdbohrung der Naphtalagerstä-Lten die Schmardenin Kurland. Korruponden blatt d. Naturforscher-vereins. Riga, 1900.

О Т З Ы В

об отчете Л.Б.Паасиниви, М.С.Закашанского, И.М.Дукальской, Н.М.Руховца и А.Н.Воронова по теме – "Геологическое строение, перспективы нефтегазоносности и направление геологоразведочных работ на нефть и газ в Прибалтике".

Рассматриваемая работа является отчетом о двухлетних исследованиях, проведенных по теме № 914. Отчет состоит из 2-х томов. В I томе /авторы – Л.Б.Паасиниви, И.М.Дукальская, М.С.Закашанский и Н.М.Руховец/, освещается геологическое строение, перспективы нефтегазоносности и рекомендации по направлению дальнейших нефтепоисковых работ в Прибалтике. Во II томе /автор – А.Н.Воронов/, излагаются гидрогеологические условия палеозойских отложений Прибалтики, в связи с оценкой перспектив ее нефтегазоносности.

Проведенные исследования по теме являются продолжением геологических работ, начатых еще в 40-х годах ВНИГРИ и другими организациями на северо-западе Русской платформы, в связи с решением проблемы поисков нефти и газа. Актуальность этой проблемы в основном для районов Прибалтики в настоящее время по сравнению с началом ее разработки, значительно возросла, ввиду находок за последние годы жидкой нефти в различных пунктах и стратиграфических горизонтах этой территории. Поэтому постановка этих исследований является своевременной и они должны принести несомненно большую пользу в решении общей проблемы поисков нефти и газа в Прибалтике.

Работа по теме освещает геологическое строение Прибалтийских республик по новейшим данным – результатам геофизических

исследований, глубокому бурению и геологическим съемкам масштаба 1:200000 /по состоянию изученности на 1962 - начало 1963 г./

Исследованиями по теме охвачена территория Прибалтийских республик, Калининградской области РСФСР /площадь около 200 тыс.кв.км/ и смежных с ними районов.

В задачу темы входило, на основании анализа и обобщения собранного нового геолого-геофизического материала, уточнить геологическое строение Прибалтики, оценить перспективы нефтегазоносности палеозойского разреза и определить направление дальнейших нефтепоисковых работ.

В предлагаемой рецензии рассматривается I том отчета. Текстовая часть I тома отчета содержит 453 машинописных страницы и состоит из введения и шести глав, часть из которых подразделяется на самостоятельные разделы. Текст сопровождается таблицами, фотографиями, списком использованной литературы, состоящим из 154 наименований и альбомом графических приложений на 27 листах.

Во "Введении" к отчету содержатся сведения о разрешении проблемы поисков нефти и газа в Прибалтике, освещаются задачи поставленных исследований и их проведение.

Помещение этих данных в начале отчета совершенно необходимо, а полнота их изложения вполне достаточна.

I глава отчета - "Краткая история поисков нефти в Прибалтике", изложена несколько в иной форме, чем принято при составлении подобных глав. Она представляет собой краткий очерк, в

котором совещены самые разнообразные сведения по поискам нефти и газа в Прибалтике. Анализ большого количества печатной и фондовой литературы с учетом личных наблюдений, позволили авторам не только рассмотреть в исторической последовательности геологические исследования по поискам нефти и газа, проведенные в Прибалтике, начиная с 1899 г. и до настоящего времени, но и критически оценить их результаты, отразить в каждом отдельном случае обоснованность их проведения, а также изложить изменение взглядов на оценку перспектив нефтегазоносности отдельных районов Прибалтики.

Следует отметить, что сведения о геофизических исследованиях изложены несколько в иной форме, чем данные в первой части главы, но приведены они также полно и обстоятельно.

Глава II - "Стратиграфия и литология разреза" состоит из двух разделов. В первом из них, рассматривается-"Породы допалеозойского фундамента". При изложении этого раздела, автор основывался на обобщении и анализе материалов по 50 скважинам, приуроченным к локальным участкам и вскрывшим фундамент на небольшую глубину, обычно не более 25-30 м, приводит сведения о вещественном составе, структурных особенностях и строении пород фундамента.

Петрографическая характеристика пород фундамента и стратиграфия его разреза приводятся в основном по схеме Л.Н.Варданянца, с дополнениями автора. В противоположность взглядам Л.Н.Варданянца, автор дает иное толкование возраста отдельных

разновидностей пород фундамента /как например, оршанская свита, породы керуча/.

В этом разделе содержатся сведения несомненно научной ценности и практического значения.

Весьма обстоятельно, на основании многолетнего опыта работы автора по изучению осадочных отложений Прибалтики, составлен следующий раздел - "Стратиграфия и литология палеозойского осадочного покрова".

Этот раздел посвящен описанию осадочного покрова Прибалтики, представленного отложениями палеозоя, мезозоя, третичного и четвертичного возрастов. При этом в отчете освещена стратиграфия и литология только отложений палеозоя, с которыми автор связывает перспективы нефтегазоносности Прибалтики.

Стратиграфическое расчленение и сопоставление палеозойских отложений разреза произведены на основании анализа циклической закономерности осадконакопления с использованием комплекса других известных методов /литологический, минералого-петрографический, палеонтологический, геофизический/. Подразделение разреза дается по унифицированной стратиграфической схеме /1951/ и по схеме принятой на рабочем совещании по составлению литолого-фациальных карт додевонских отложений Русской платформы /1958/ с дополнениями и изменениями автора.

Значительное внимание уделяется разбору существующих взглядов на стратиграфическое положение и возрастную принадлежность некоторых горизонтов и комплексов отложений /валдайский

комплекс, ижорские-тискреские слои, поркунишский горизонт, кемерская и пярнуская свиты и др./, поскольку эти вопросы в настоящее время являются предметом широких дискуссий. Некоторые спорные вопросы освещаются в соответствующих местах раздела и доказываются настолько убедительно, путем привлечения фактического материала, что заставляют принять точку зрения автора по выдвигаемому тому или иному вопросу.

В разрезе выделены отложения позднего докембрия, кембрийская, ордовикская, силурийская, девонская и пермская системы, которые в свою очередь подразделены на более мелкие стратиграфические единицы, соответствующие свитам, толщам и пачкам.

Описание разреза палеозойских отложений дано в отчете с исчерпывающей полнотой и очень обстоятельно.

Заслуга автора состоит в том, что она в первые выделила отложения валдайского комплекса в разрезах Пилтене, Ужмере и др. установила их фациальные особенности и распространение, а также наличие неоднократных перерывов в осадконакоплении.
Также впервые в Балтийской синеклизе ею выделена палеофациальная зона с максимальным осадконакоплением ордовикского периода и рассмотрены условия образования в ней осадков.

Особо рассмотрен вопрос о границе ордовика и силура, причем автор определенно относит поркунишский горизонт с интенсивными нефтепроявлениями к верхнему ордовику /ранее его относили к нижнему силуру/. Доказано самостоятельное стратиграфическое значение пярнуского комплекса отложений и впервые выявлены мор-

ские образования пярнуского времени, а также разработаны многие другие вопросы.

Следует рекомендовать выступить автору по этим вопросам в печати.

При изложении главы стратиграфии следовало бы для полноты представления о развитии региона привести краткое описание более молодых отложений - мезозоя третичного и четвертичного возрастов, что автором осталось невыполненным.

Следующая глава II - "Тектоника" состоит из трех разделов: I - "Структурно-тектонические черты территории Прибалтики и смежных районов", 2 - "Структурный план осадочного покрова" и 3 - "Локальные структуры Прибалтики".

Все эти разделы направлены на освещение тектонического строения западных районов Русской платформы.

В этой главе на основании изучения данных геофизических исследований и глубокого бурения, выполненных к 1963 г. и частично в 1963 г., приводится подробное описание структуры поверхности допалеозойского фундамента этой обширной территории. В рельефе фундамента выделены крупные /первого порядка/, средние /второго порядка/ и для Балтийской синеклизы мелкие структуры /третьего порядка/, намечаемые различными геофизическими методами. Большое внимание уделяется описанию зон разломов в фундаменте, установленных на основе анализа данных геофизики, познание которых имеет важное значение для выявления локальных структур, установления зон стратиграфических и литологических выклиниваний

отложений, смены фаций, изучения микро- и макротрещиноватостей пород.

Приводится описание структурного плана осадочного покрова, который, как установлено, носит в общих чертах унаследованный характер строения фундамента. Кроме того дается детальное описание локальных структур /62 структуры/, выявленных различными геофизическими методами, из которых только семь изучены детально сейсморазведкой. Важное значение имеет выдвигаемый авторами вопрос о выявлении закономерности формирования структур. На примере изучения Хейья-Локновской и Салдусской площадей устанавливается наличие двух типов структур: закрытых /погребенных/ и раскрытых, причем первые, характерные для Балтийской синеклизы, являются, перспективными в нефтегазоносном отношении. Поскольку этот вопрос рассматривается на ограниченном материале, следует согласиться с мнением авторов о необходимости продолжения исследований в этом направлении и рекомендовать постановку специальной темы по изучению условий формирования структур.

Положительного отзыва заслуживает и следующая IУ глава - "О палеогеографии и истории геологического развития Прибалтики в палеозойскую эру".

Автором составлена серия карт по отделам и системам палеозойского разреза с распределением мощностей отложений и выделением областей их отсутствия. С этими картами в тексте взаимоувязано описание изменения литологических особенностей отложений палеозойского разреза и условий осадконакопления. Проведенные исследования с достаточной полнотой отражают историю геоло-

тического развития территории Прибалтики и служат, кроме того, необходимым материалом для решения целого ряда вопросов, связанных с оценкой перспектив нефтегазоносности.

V глава - "Нефтеносность" является одной из важнейших глав рецензируемого отчета. В ней рассмотрены основные критерии нефтегазоносности: результаты люминесцентно-битуминологического изучения пород, нефте- и битумопроявления, коллекторские свойства пород, тектонические особенности строения территории и т.д. На основе совокупности этих данных выделены как наиболее интересные с точки зрения перспектив нефтегазоносности, отложения среднего и верхнего ордовика с наиболее перспективным пиргупоркунисским горизонтом, из которого на Гусевской площади получают 2,6 тонны нефти в сутки при самоизливе.

На основе рассмотрения всего геолого-геофизического материала, автор к наиболее перспективным регионам, в отношении поисков нефти, относит целиком Балтийскую синеклизу, в пределах которой выделяет площади, представляющие наибольший интерес в нефтегазоносном отношении, отвечающие зонам вероятных разломов фундамента /Неманская, Лиепае-Елгавская зоны/.

Несмотря на то, что автор в предисловии к главе указывает, что вопросы о происхождении нефти им рассматриваться не будут, тем не менее, на основе наблюдения нефтепроявлений и твердых битумов по разрезу и по площади, а также данных люминесцентно-битуминологических исследований высказывает предварительные соображения о генетической связи битуминозного и органического вещества сланцев, глинистых битуминозных известняков и нефтей.

Следует отметить, что эти теоретические вопросы могут найти отражение лишь при проведении специальных исследований.

С позиций органического происхождения нефти, автором дана правильная оценка перспектив нефтегазоносности территории Прибалтики. В этой главе не разобраны вопросы газоносности отложений Прибалтики, что требует обязательного дополнения.

Следует указать, что весьма трудоемкой работой при составлении отчета, явилось изготовление графики: различных карт, сопоставлений разрезов, профилей и т.д. В этих документах сконцентрирован разнообразный фактический материал, результаты его проработки и анализа. К отчету прилагается 27 отдельных графических приложений, большая часть которых представлена картами /карта фактического материала, карты мощностей и т.д./.

Особое внимание обращает на себя карта перспектив нефтеносности Прибалтики, назначением которой является отразить перспективы территории и выбрать направления проведения нефтепоисковых работ. Действительно, эта карта вполне оправдывает свое назначение. На ней дано распределение территорий по степени перспективности с выделением перспективных, возможно-перспективных и бесперспективных земель, указаны нефте- и битумопроявления. Можно только сожалеть, что при составлении этой карты не использовались методические приемы, изложенные в Методике по составлению прогнозных карт, специально разработанной во ВНИГРИ. А поэтому на карте не нашла отражения оценка земель в количественном отношении.

С выводами и предложениями, изложенными в главе VI "Заклю-

ние и рекомендации", следует согласиться.

В целом рассмотренный отчет полно и объективно отражает весь комплекс геологических исследований, проведенных на территории Прибалтики, а выводы и рекомендации могут быть использованы при последующих работах.

Положительной стороной выполненной работы является то, что авторы проводили свои исследования в тесном деловом контакте с другими коллективами, что давало возможность им обмениваться материалами, а это несомненно принесло большую пользу в решении поставленных задач.

Исследования Л.Б.Паасиниви, обобщенные в данном отчете и в предшествующих работах, проводимых на протяжении ряда лет по изучению геологии северо-запада Русской платформы и Прибалтики, представляют научную и практическую ценность и по своей значимости выходят за пределы обычного отчета и могут быть использованы как материалы для диссертации.

Рассмотренная работа после соответствующих сокращений и переработки должна быть доведена до широкого круга исследователей путем опубликования. Она выполнена в соответствии проекта, может быть принята и разослана заинтересованным организациям. Мелкие замечания по тексту и графике сообщены авторам отдельно и требуют соответствующих исправлений.

Ст.геолог ВНИГРИ Веселова /Веселова/

21. XII. 1953г

Государственный Геологический Комитет СССР ВНИГРИ Всесоюзн. Нефтяной Научно-Исслед. Геолог.-разв. ин-т