

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Печорская

Лист R-40-XXIX,XXX (о. Долгий)

**МОСКВА
2022**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Северный комитет по геологии и использованию недр
(Севергеолком)

Закрытое акционерное общество «Архангельскгеолразведка»
(ЗАО «Архангельскгеолразведка»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Печорская

Лист R-40-XXIX,XXX (о. Долгий)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2022

УДК 55(470.111)(084.3)
ББК 26
Г72

Авторы

А. А. Черепанов, Н. А. Ерюхина, Г. А. Ефремова, Т. Ю. Затульская

Редакторы *В. Г. Никитин, М. А. Спиридонов*

Рецензенты

д-р геол.-минерал. наук **А. Е. Рыбалко**

Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Печорская. Лист R-40-XXIX,XXX (о. Долгий). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / А. А. Черепанов, Н. А. Ерюхина, Г. А. Ефремова, Т. Ю. Затульская; Минприроды России, Роснедра, Севергеолком, ЗАО «Архангельскгеолразведка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (140 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-00193-304-5 (объясн. зап.), ISBN 978-5-00193-305-2

Г72

В работе рассмотрены особенности геологического строения Хайпудырской площади, описаны месторождения различных полезных ископаемых и закономерности размещения их, дана оценка перспектив. Кратко освещены гидрогеология и эколого-геологическая обстановка.

Табл. 6, илл. 3, список лит. 66 назв., прил. 4.

УДК 55(470.111)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС МПР РФ 25 декабря 1998 г.

ISBN 978-5-00193-304-5 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-00193-305-2

© Роснедра, 2022
© ЗАО «Архангельскгеолразведка», 1998
© Коллектив авторов и редакторов, 1998
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1998
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ.....	8
СТРАТИГРАФИЯ	13
ТЕКТОНИКА	35
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	38
ГЕОМОРФОЛОГИЯ.....	40
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	42
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	48
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	54
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	62
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	63
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листах R-40- XXIX,XXX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000.....	66
<i>Приложение 2.</i> Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, показанных на схемах прогноза к картам.....	67
<i>Приложение 3.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	68
<i>Приложение 4.</i> Реестр важнейших скважин, пробуренных на территории листов R-40-XXIX, XXX	69

ВВЕДЕНИЕ

Территория листов R-40-XXIX,XXX, в дальнейшем именуемая Хайпудырской площадью, расположена на северо-востоке Печорской синеклизы. В административном отношении она находится в Ненецком автономном округе.

Рельеф суши представляет собой плоскую и полого-холмистую равнины, осложненные отдельными грядами и увалами. Плоская равнина с абсолютными отметками от 0 до 20 м слабо расчленена сетью ручьев, проток, редкими логами и мелкими ложбинами с глубиной вреза 2–10 м. Поверхность ее сильно заболочена, в пониженных участках – переувлажнена. Полого-холмистая равнина преимущественно холмисто-увалистая с умеренным расчленением поверхности. Глубина вреза достигает 20 м. Заболоченность небольшая, встречаются лишь локальные болота на плоских водораздельных вершинах и межхолмовых понижениях. Абсолютные отметки – до 30 м.

Прибрежная часть шельфа, в пределах Хайпудырской площади, представляет собой слабо-волнистую поверхность, наклоненную в северо-западном направлении. Глубины изменяются от 0 до 22 м. В северной части Хайпудырской губы поверхность шельфа осложнена небольшими валами и впадинами субмеридионального простираания. Глубины колеблются от 3 до 12 м.

Речная сеть широко развита и принадлежит к бассейну Баренцева моря. Крупные реки отсутствуют, имеются только протоки между крупными озерами и ручьи. Они типично равнинные с небольшим уклоном русел и обилием меандр. Скорость течения составляет сотые и десятые доли метра в секунду. В низовьях ручьи имеют дельтообразные устья, в которых отмечаются приливно-отливные и сгонно-нагонные явления. Питание водотоков осуществляется за счет талых вод в весенний период и за счет атмосферных осадков летом и осенью. Половодье начинается в начале июня, и в это время проходит основная часть годового стока. Ледостав продолжается 7–8 месяцев. Все протоки и ручьи промерзают до дна.

На площади широко распространены озера, занимающие до 40 % поверхности плоской равнины. Наиболее крупные озера: Песчанка (19 км²), Большой Торавей (25 км²). Пильня (63 км²). Глубина озерных котловин небольшая – от 1–3 до 8–10 м. Берега низкие плоские, местами – обрывистые. По происхождению они термокарстовые, остаточные и старичные.

Арктические минеральные и торфяно-минеральные болота широко распространены по всей территории, причем на плоской равнине они отмечаются повсеместно. Болотные массивы имеют хорошо выраженный микрорельеф: полигональный, бугристый, кочковатый. Наибольшим распространением пользуются первые два. Средняя глубина болот – 0,5–1,0 м. Промерзают они на всю глубину.

Хайпудырская губа с площадью водного зеркала 590 км² и побережье Баренцева моря в районе Медынского заворота вдоль всего берега имеют отмель шириной 0,5–3,0 км, глубиной – 1,0–1,5 м. Для губы характерны крутые и обрывистые берега высотой до 29 м.

Климат Хайпудырской площади определяется малым количеством солнечной радиации зимой, близостью к Северному Ледовитому океану и интенсивным переносом воздушных масс со стороны Атлантики. Все это придает погоде в течение года большую неустойчивость. Лето короткое и прохладное, зима долгая и холодная. Среднегодовая температура –5,6 °С (пос. Варандей). Отрицательные среднемесячные температуры наблюдаются с октября до июня. На побережье самым холодным месяцем является февраль (–18,3 °С), а на остальной территории – январь (–19,8 °С). Абсолютный минимум достигает –48...–52 °С. В декабре–январе бывают магнитные бури. Теплый период начинается в июне и продолжается 60–77 дней. Среднемесячная температура воздуха достигает +12...+16 °С, абсолютный максимум составляет +30...+32 °С. Мощность вечномерзлого слоя достигает 365 м, летом он оттаивает от 0,5 до 2,2 м. Годовое количество осадков колеблется от 250 до 550 мм. Около 60 % их выпадает в течении лета. Относительная влажность – около 85 % и достигает 90–92 %. Устойчивый снежный покров устанавливается к концу октября. Снег по площади располагается крайне неравномерно. На воз-

вышенных участках и на крутых подветренных склонах высота снежного покрова не превышает 0,1–0,2 м. В западинах, ложбинах и долинах рек она достигает 3–5 м. Ветры в зимний период южные и юго-западные со скоростью 8–10 м/с, а летом преобладают северные и восточные со скоростью до 6–7 м/с.

На рассматриваемой территории широко развиты тундровые почвы, для которых характерно оглеение и наличие ожелезнения в деятельном слое. Гумусовый горизонт имеет мощность 2–6 см. Болотные почвы развиваются на слабо дренированных поверхностях или в понижениях. Для них характерен торфянистый горизонт мощностью 10–25 см. В долинах ручьев распространены тундровые глеевые и глееватые почвы.

Тундровая растительность представлена кустарниками, кустарничками, травами, мхами и лишайниками. Состав, высота и густота кустарника существенно меняется в зависимости от места обитания. Этот тип растительности представлен карликовой березой и несколькими видами ивы. Наиболее густые и высокие кустарники отмечаются у подножий склонов холмов и гряд, в поймах ручьев. Высота их – 0,8–1,0 м, местами – до 2,0–2,5 м. Травы и кустарнички редко достигают большой густоты, высота их – 10–20 см. В основном это брусника, голубика, багульник, толокнянка, осоки, вейник, мятлик, морощка и другие. На дренированных участках преобладают лишайники, а на заболоченных – сфагновые и гипновые мхи.

Население сосредоточено в поселке Варандей, где проживало до 2 000 человек. В настоящее время поселок ликвидируется. По берегам озер и Хайпудырской губы стоят редкие избы промысловиков. Коренное население составляют ненцы, коми и русские. Основным занятием его является оленеводство, промысловая охота и лов рыбы. Большая часть населения поселка приезжие, занимающиеся геологоразведочными работами. Дороги отсутствуют, в зимнее время прокладываются зимники. Грузы доставляются морским путем и авиатранспортом. В летнее время морские транспорты разгружаются на причале пос. Варандей и на рейде мыса Синькин Нос, в зимнее – на припайный лед.

Антропогенная нагрузка на Хайпудырской площади незначительная и будет увеличиваться по мере освоения открытых здесь месторождений углеводородного сырья. Экологическая обстановка в настоящее время удовлетворительная и только на территории пос. Варандей кризисная.

Описываемая территория отличается плохой обнаженностью. Только по бортам крупных водотоков обнажены четвертичные отложения. Дочетвертичные образования выходят на поверхность на мысе Синькин Нос и на островах Баренцева моря. Сложность геологического строения средняя. По комплексу геологического разреза Хайпудырская площадь относится к двухъярусному типу районов проведения геологосъемочных работ.

При составлении и подготовке к изданию карт геологического содержания масштабов 1 : 200 000 и 1 : 500 000 использованы отчетные геологические материалы по геологической съемке и аэрофотогеологическому картированию масштаба 1 : 200 000 [18, 25, 40, 41, 42], по гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 200 000 [25], геофизическим исследованиям [22, 50, 54, 57, 58], опорному бурению [30], сводных и тематических работ [33, 34, 36, 37, 51, 53, 55, 62, 63, 64, 65, 66].

Составление карты четвертичных образований сопровождалось дешифрированием аэрофотоснимков для уточнения границ генетических типов четвертичного покрова и выяснения геоморфологической особенности территории. В результате были откорректированы границы аллювиальных, озерных, флювиогляциальных и ледниковых отложений. Дешифрирование дочетвертичных образований не производилось ввиду большой мощности рыхлого покрова.

Составление и подготовка к изданию Госгеолкарт-200 листов R-40-XXIX,XXX проводились в ЗАО «Архангельскгеолразведка» по заказу Северного комитета по геологии и использованию недр МПР. Геологическая карта дочетвертичных образований составлена Черепановым А. А., Ерюхиной Н. А., Ефремовой Г. А., карта четвертичных образований – Затульской Т. Ю.

Объяснительная записка написана Черепановым А. А., Ерюхиной Н. А., Ефремовой Г. А., Затульской Т. Ю. Рисунки в текст объяснительной записки выполнены Черепановым А. А.

Картографические работы выполнены Агафоновой В. М.

Анализы и определения проведены в различных организациях: Институт геологии НЦ Коми – диатомовый и споро-пыльцевой анализы (Э. И. Лосева, Д. А. Дурягина); лаборатория Морской арктической геологоразведочной экспедиции – определение грансостава и минералогический анализ; лаборатория Воркутинской ГРЭ – определение фораминифер (Тверская Л. А.); ПГО «Севморгеология» – микрофауна и фауна четвертичных отложений (Барановская О. Ф., Зархидзе В. С.); ЛГУ – определение абсолютного возраста пород (Арсланов Х. Я.); лаборатория Тиманской ГРЭ – физико-механические анализы, химический анализ воды. Радиогидрогеологические определения и анализы водных вытяжек производились в ЦЛ ПГО «Ар-

хангельскгеология».



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Геологическое изучение рассматриваемой территории началось в конце позапрошлого столетия и связано с именами А. Г. Шренка и В. Рамзая, которые провели маршрутные исследования по побережью Хайпудырской губы. В. Рамзай указывает на существование двух моренных покровов, разделенных отложениями межледниковой бореальной трансгрессии. В начале прошлого столетия изучение Большеземельской тундры было продолжено Д. Д. Рудневым, С. В. Керцелли, Н. А. Кулик, А. В. Журавским, которые основное внимание уделяли общему описанию рельефа и давали схематичную картину геологического строения региона.

В 1936 г. Г. А. Чернов, обобщая материалы по геологическому строению четвертичных отложений для северо-востока и востока Большеземельской тундры, выделяет две морены, которые разделены отложениями бореальной трансгрессии и пресноводными породами. Основываясь на повсеместном нахождении в нижней морене радиолярий, он допускает существование древней морской трансгрессии, отложения которой не обнаружены.

В этом же году И. И. Красновым велись работы по составлению геологической карты четвертичных отложений Большеземельской тундры масштаба 1 : 1 000 000. Несколько позже он в своей работе выделяет две морены, из которых нижняя отложена Новоземельским ледником, а верхняя – Скандинавским (рис. 1).

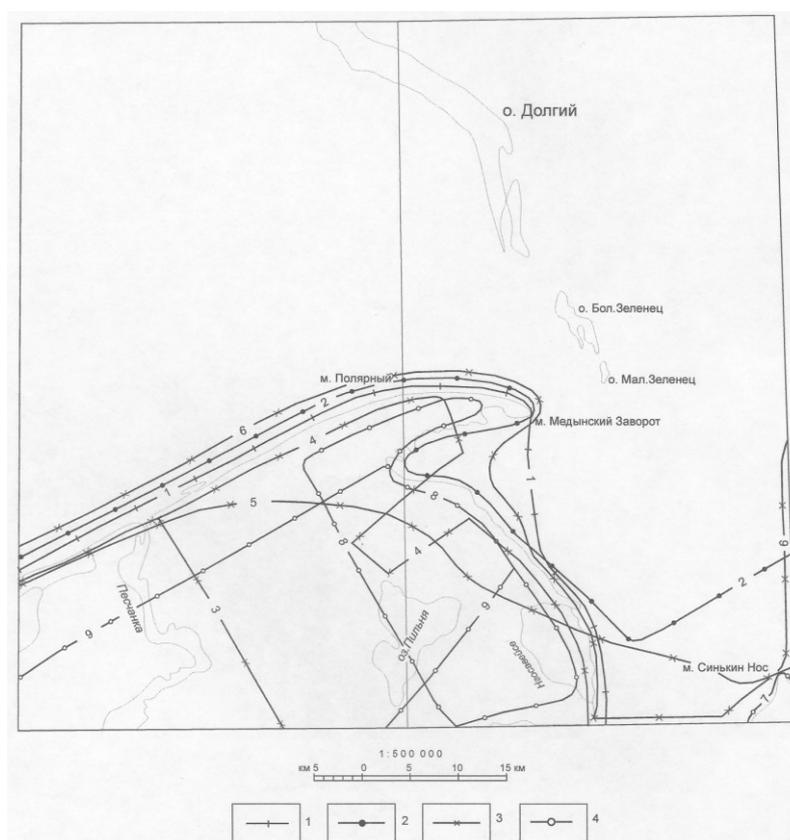


Рис. 1. Картограмма геофизической изученности.

1 – аэромагнитные съемки масштаба 1 : 500 000 в комплексе с гравиразведкой масштаба 1 : 200 000 (1 – В. Н. Шимараев, 1971); 2 – аэромагнитные съемки масштаба 1 : 50 000 (2 – А. Ф. Чепик, 1978); 3 – сейсморазведка в комплексе с магниторазведкой (3 – И. В. Запорожцева, 1967; 4 – В. А. Курильчик, 1967; 5 – В. А. Левченко, 1971; 6 – Ю. В. Бавыкина, 1975); 4 – поисково-детализационная сейсморазведка (7 – Г. В. Цвилева,

1979; 8 – И. Н. Шаблыгин, 1980; 9 – Г. Л. Смирнова, 1982).

В 1940 г. маршрутными исследованиями по побережью Хайпудырской губы Г. А. Черновым были изучены выходы карбонатных пород карбона, в которых выявлены битумы. Среди четвертичных отложений им выделены две морены, разделенные межледниковыми песками. В районе мыса Синькин Нос Г. А. Чернов закартировал шесть морских террас.

В 1949 г. под руководством В. Н. Лебедева и А. А. Докучаева выполнена магнитная съемка, которая позволила составить общие представления о строении Тимано-Печорской провинции.

В 1958–1962 гг. В. И. Бондаревым и Н. Г. Загорской составлена геологическая карта СССР листа R-40 масштаба 1 : 1 000 000.

Широкое развитие геологических исследований и геофизических работ началось с 1960-х годов. Полученный большой фактический материал позволил уточнить строение четвертичного покрова и палеогеографию четвертичного периода. Обобщение собранных материалов произведено К. К. Воллосович, Е. Ф. Станкевич и М. С. Калецкой.

В 1963 г. тематической партией УТГУ (Иванов А. В.) произведено обобщение материалов по стратиграфии и тектонике Тимано-Печорской провинции. Составлена схематическая карта структурных элементов масштаба 1 : 500 000.

В 1967 г. И. В. Запорожцева и В. А. Курильчик провели сейсморазведочные работы с целью изучения тектоники палеозойских отложений. Ими были подтверждены поднятия Сорокина и Гамбурцева, выделенные при региональном изучении геологического строения северной части Тимано-Печорской провинции (рис. 2).

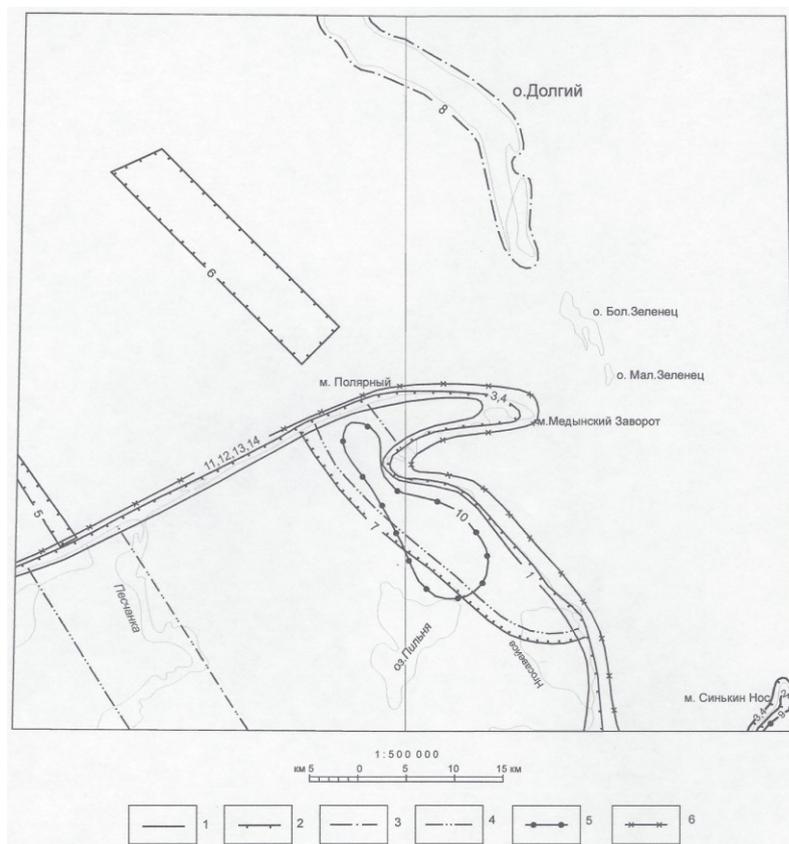


Рис. 2. Картограмма геологической, гидрогеологической и инженерно-геологической изученности.

1 – геологические съемки масштаба 1 : 1 000 000–1 : 500 000 (1 – И. И. Краснов, 1936; 2 – А. Г. Чернов, 1940); 2 – геологические и комплексные геолого-гидрогеологические, инженерно-геологические съемки, АФГК масштаба 1 : 200 000–1 : 50 000 (3 – А. С. Лавров, 1979; 4 – А. С. Гайдаманчук, 1985; 5 – С. В. Онищенко, 1985; 6 – С. В. Онищенко, 1988; 7 – А. С. Мовсесян, 1984); 3 – геологическая съемка масштаба 1 : 100 000 (8 – Ю. А. Михайлов, 1979); 4 – поисково-разведочное бурение на нефть и газ; 5 – поисково-оценочные работы (9 – Б. А. Горностай, 1990; 10 – А. И. Каитов, 1991); 6 – морские тематические и опытно-методические исследования (11 – О. В. Суздальский, 1974; 12 – П. Е. Москаленко, 1983; 13 – В. И. Гуревич, 1983; 14 – О. В. Суздальский, 1990).

В 1968 г. под руководством К. К. Воллосовича была составлена геологическая карта Коми ССР и Ненецкого национального округа масштаба 1 : 500 000. Стратиграфическое деление в

основном было проведено до яруса. Наиболее детально освещено геологическое строение мезозоя.

В 1970 г. отрядом 1543 гидрогеологической экспедиции 29 района 2 ГГУ выполнена инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 500 000 территории листа R-40-Г. Изучен литологический состав пород, их физико-технические свойства, водообильность отдельных водоносных горизонтов, химический состав подземных вод и свойства многолетнемерзлых пород.

В 1971 г. В. Н. Шимараев завершил аэромагнитную съемку масштаба 1 : 500 000. По результатам работ проведено тектоническое районирование шельфа Баренцева моря, прослежены морские продолжения известных структур суши.

В этом же году В. А. Левченко провел региональные комплексные исследования в Баренцевом море (сейсморазведка и магнитометрия), в результате которых установлено, что гряда Сорокина в пределах шельфа представляет собой антиклиналь, ограниченную разломами.

В 1974 г. Н. Г. Оберман опубликовал «Схему мерзлотного районирования Тимано-Печорской области». Районирование многолетнемерзлых пород выполнено по палеогеографическому принципу.

В этом же году была пройдена поисковая гидрогеологическая скважина 1В с целью поисков источников водоснабжения для пос. Варандей. Скважина подсекла два водоносных горизонта и вскрыла границу мерзлоты. Водообильность слабая, вода соленая [30].

В 1974 г. О. В. Суздальским [52] проведена оценка перспектив современного россыпеобразования в береговой зоне и мелководье Баренцева моря. Установлено, что на мелководье преимущественное распространение имеют существенно песчаные осадки, а в значительном удалении от берега развиты песчаные алевриты и алевриты.

В 1975 г. Ю. В. Бавыкиной и другими [22] закончен отчет о результатах морских сейсморазведочных работ, проведенных в Печорском море. Ими выделено три сейсмостратиграфических горизонта, отвечающих отложениям верхнего девона, верхней перми и верхней юры.

В 1975–1979 гг. под руководством А. С. Лаврова [39] произведено аэрофотогеологическое картирование масштаба 1 : 200 000 территории листов R-39 и R-40. В составе четвертичных отложений выделены ледниковые, флювиогляциальные, озерно-ледниковые, озерные и аллювиальные образования. Детально изучен ледниковый рельеф, составлены аэрофотогеологическая карта поверхности с проявлениями полезных ископаемых, тектоническая и геоморфологическая карты.

В это же время Ю. А. Михайлов и другие произвели геологическую съемку масштаба 1 : 100 000 островов Долгий и Бол. Зеленец. Закартированные отложения силура, девона и карбона расчленены до яруса.

В 1978 г. А. Ф. Чепик завершил аэромагнитную съемку масштаба 1 : 50 000, в результате которой уточнил ранее выделенные структуры осадочного чехла.

В 1979 г. В. М. Соенко [51] закончено обобщение геолого-геофизических материалов с целью изучения тектонического строения севера Тимано-Печорской провинции. В отчете приведены сейсмогеологические разрезы и структурно-тектоническая карта осадочного чехла масштаба 1 : 500 000.

В этом же году С. Н. Горецким и другими по результатам нефтеразведочных работ проведен подсчет запасов нефти Варандейского и Торавейского месторождений [26, 27].

В 1979 г. Г. В. Цвилева провела сейсморазведочные работы методом ОГТ с целью поисков нефтеносных структур и их детализации в пределах Талотинского вала, а в 1980 г. И. Н. Шаблыгин аналогичные исследования произвел на территории Медынско-Сарембойской антиклинальной зоны.

В 1980 г. под руководством Н. Г. Обермана выполнена тематическая работа «Составление мерзлотно-гидрогеологической карты северной части Тимано-Печорской нефтеносной провинции масштаба 1 : 500 000», в которой рассмотрены вопросы мерзлотно-гидрогеологического районирования, а так же описаны мерзлотные условия региона и дана гидрогеологическая характеристика основных водовмещающих толщ [44].

В 1983 г. З. П. Юрьевой и другими закончен анализ и обобщение материалов поисково-разведочных работ по северной части Тимано-Печорской провинции с целью выбора первоочередных объектов для поисков месторождений нефти и газа [63]. Тем же коллективом авторов аналогичная работа выполнена и в 1986 г. [64]. В отчетах представлены геологические разрезы, и приведен сравнительный анализ отложений различного возраста и их нефтегазоносность.

В 1982 г. Г. Л. Смирнова провела поисковые сейсмические работы МОГТ на Центрально-Хорейверской площади, в результате чего уточнены структуры осадочного чехла, с которыми связаны месторождения нефти.

С 1979 по 1985 гг. Варандейским отрядом [25] проведена гидрогеологическая, инженерно-

геологическая съемка масштаба 1 : 200 000 площади листов R-40-XXIX,XXX. Выполнен большой объем наземных маршрутов, колонкового бурения, проходки горных выработок, электро-разведочных и каротажных работ. Проведены ландшафтно-индикационные исследования и стационарные термометрические наблюдения, составлен комплект карт масштаба 1 : 200 000, а по ключевым участкам – масштаба 1 : 50 000. Авторы отчета среди четвертичных отложений выделяют морские, ледово-морские, аллювиально-морские, озерные и аллювиальные. Подстилаются они неогеновыми и нижнемеловыми породами. Изучены общие и региональные закономерности формирования и развития сезонно- и многолетнемерзлых пород и сопутствующих криогенных процессов. Оценены перспективы территории в отношении строительных материалов.

В 1983–1985 гг. под руководством П. Е. Москаленко [42] проведены опытно-методические морские геологосъемочные работы, основной целью которых являлось усовершенствование геоморфологических методов исследования при геологической съемке шельфа масштаба 1 : 200 000. Авторы работы считают, что рыхлый покров перекрывает все более древние породы и имеет мощность 10–15 м. Самые молодые отложения (голоцен) представлены ледниково-морскими и морскими образованиями.

В этом же году В. И. Гуревич и другими [29] закончена разработка методик литолого-геохимических исследований при геологической съемке шельфа. Ими установлено, что пелиты и алевроиты поверхности дна Баренцева моря приурочены к впадинам, депрессиям и желобам, песчаные породы – к мелководным прибрежным участкам. Мощность их – от 0,5 до 10 м. Иногда отмечаются хемогенные образования в виде железистых и железо-марганцевых конкреций. Мощность кайнозойских отложений авторами отчета оценивается в 20–300 м.

В 1985 г. А. В. Конюховым [36] разработаны рекомендации по строительству фундамента под буровые вышки и охране окружающей среды в северной части Тимано-Печорской провинции.

В 1985 г. С. В. Онищенко проведены инженерно-геологические исследования дна Баренцева моря с целью изучения условий заложения скважины глубокого бурения на продолжении вала Сорокина и строительства нефтегазопровода. Были изучены состав и физико-механические свойства грунтов, коррозионная активность грунтов и морской воды [45].

Аналогичные работы проведены этим же исследователем в 1988 г. на продолжении Медынской структуры в пределах шельфа [47].

В 1989 г. Д. А. Костин и другие завершили составление комплекта карт геологического содержания южной части Баренцева моря в масштабе 1 : 1 000 000. Ими даны прогнозы нефтегазоносности этой же территории [37].

В 1989 г. З. П. Юрьевой и другими продолжены тематические работы по обобщению и анализу геологических материалов поисковых геологоразведочных работ. В отчете приведены начальные суммарные ресурсы углеводородов, и дан сравнительный геолого-экономический анализ стадий и этапов ГРП [65].

В 1990 г. В. И. Иотовым [33] закончено построение сводных структурных карт масштаба 1 : 500 000 и 1 : 200 000 и анализ фонда локальных структур северной части Тимано-Печорской провинции.

В 1990 г. О. В. Суздальский [53] завершил среднемасштабное минералогическое районирование шельфа с прогнозной оценкой районов, перспективных на алмазы. Им отмечено, что в разрезе рыхлых отложений прибрежной полосы нередко наблюдаются крупнозернистые пески, пески с валунно-галечниковым материалом и реже – галечники. Для них характерен низкий выход тяжелой фракции. Мощность пород – 2–3 м, реже – до 8 м.

В 1987–1991 гг. Тобойским отрядом под руководством А. З. Каитова [35] проведены поисково-оценочные работы на песчаные грунты, пески и песчано-гравийные смеси. В районе озер Пильня и Торавейское выявлено 13 месторождений песка и песчано-гравийного материала, которые пригодны для отсыпки земляного полотна автодорог и площадок под буровые вышки.

В 1990 г. Б. А. Горностай завершил поисково-оценочные работы на территории мыса Синькин Нос с подсчетом прогнозных ресурсов битумов, известняков и доломитов [28].

В 1992 г. З. П. Юрьевой [66] выполнено оперативное обобщение материалов геологоразведочных работ на нефть и газ на севере Тимано-Печорской провинции. В отчете рассмотрены условия формирования разновозрастных толщ палеозоя и их потенциальная нефтегазоносность.

В 1992 г. К. К. Черновым [61] проведены исследования и получены исходные фоновые характеристики по химическим, гидробиологическим и радиометрическим показателям севера Тимано-Печорской провинции. Превышений по сравнению с ПДК различных химических элементов не отмечено.

В 1993 г. В. И. Иотов и Л. И. Белова [34] выполнили тектоническое районирование ТПП масштаба 1 : 1 000 000. Дали региональный и локальный прогнозы на поиски углеводородного сырья.

В 1994 г. А. С. Мовсесяном [41] завершен отчет о проведении гидрогеологической, инженерно-геологической и геологической съемки четвертичных отложений масштаба 1 : 50 000. В результате этих работ изучены многолетнемерзлые породы с ежегодными циклами промерзания–протаивания. Выделены и описаны стратиграфо-генетические комплексы.

СТРАТИГРАФИЯ

На рассматриваемой территории установлено присутствие отложений палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем. Общая мощность вскрытого скважинами осадочного чехла достигает 7,7 км. Породы складочного фундамента, как впрочем, и самые нижние горизонты палеозойского разреза к настоящему времени не вскрыты.

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Естественные выходы пород палеозойского возраста наблюдаются только на островах Долгий, Бол. и Мал. Зеленец и на мысе Синькин Нос. На остальной территории они перекрыты мощной (до 1 900 м) толщей мезозойских и кайнозойских отложений.

Степень изученности их крайне неравномерная. Так, наиболее полно они изучены по разрезам скважин в пределах нефтеносных структур, значительно слабее – между последними, где имеются только единичные скважины и материалы геофизических исследований. Ввиду незначительного (менее 10 %) отбора керна при бурении скважин, сделать послойное описание пород выделенных стратиграфических подразделений невозможно.

Вскрытый разрез палеозоя представлен отложениями от силура по верхнюю пермь включительно. На шельфе палеозойские отложения вскрыты скважиной Варандей-море за западной рамкой листа. Присутствие отложений верхнего ордовика установлено за южной рамкой листа, где на глубине 4 851 м вскрыты терригенные и карбонатные породы мощностью 542 м. Нижний контакт не вскрыт, а верхний контакт с силуром – согласный.

СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Силурийские отложения относятся к лландоверийскому и венлокскому ярусам нижнего отдела и лудловскому и пржидольскому – верхнего. На денудационную поверхность они выходят на островах Долгий, Бол. и Мал. Зеленец, на остальной территории породы силура вскрыты единичными скважинами.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ЛЛАНДОВЕРИЙСКИЙ ЯРУС

Сандивейская свита (S_{sn}) развита в восточной части Большеземельской тундры. На западном берегу островов Долгий и Бол. Зеленец, возможно, к лландовери относятся низы печороморской свиты, которые представлены пачкой доломитов темно-серого цвета [48]. Доломиты массивные с гнездами кристаллов доломита и кальцита, прослоями – тонкослоистые, более светлые доломиты. Падение пород на восток и северо-восток под углом 32–44°. Видимая мощность доломитов – 150 м.

ВЕНЛОКСКИЙ ЯРУС

Веякская свита (S_{vk}) развита в восточной части Большеземельской тундры, согласно залегающая на доломитах сандивейской свиты. На островах Долгий и Бол. Зеленец ее аналогом является печороморская свита [48]. В разрезе веякской свиты известняки переслаиваются с известняками доломитизированными, содержащими богатую фауну строматопорат, гастропод, брахиопод, остракод. Наблюдается постепенная смена доломитов известняками. Известняки

серые мелкозернистые сгустково-комковатые водорослевые органогенные. Доломиты массивные и тонкослоистые. Мощность видимая – 290 м. На о. Долгом в этой части разреза содержатся кораллы: *Mesofavosites brevispinus* Lel., *Syringopora maxima* Stas., *Asperophyllum notabilis* (Streln.); брахиоподы: *Spirinella nordensis* (Ljash.), *Atrypa* ex gr. *reticularis* L.; остракоды: *Herrmannina insignis* Abush., *Gibberella praetiosa* Abush., *Simplicibeyrichia praeglobifera* Abush. и др. (печороморская свита–венлок). Породы свиты согласно перекрываются карбонатными отложениями верхнего силура.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнесилурийские образования кроме выходов на островах Бол. Зеленец и Долгий вскрыты скважинами 7, 1/81. Расчленение отложений основывается на изучении остатков брахиопод, остракод и конодонтов.

ЛУДЛОВСКИЙ ЯРУС

Гердьюская свита (S_2gr). Аналоги (верхняя часть печороморской, долговская, зеленцовская свиты) обнажены на островах Бол. Зеленец и Долгий [48]. Разрез представлен известняками, глинистыми известняками, доломитами, известняками доломитовыми с прослоями аргиллитов зеленоватых, известковистых и мергеля. Для пород характерна волнистая и линзовидно-волнистая слоистость. Известняки от мелко- до тонкозернистых кристаллические сгустково-комковатые с прослоями органогенно-детритовых, в которых послойно отмечаются скопления раковин брахиопод, гастропод, пелеципод, остракод. Мощность свиты – более 360 м. Возраст определен по брахиоподам *Greenfieldia uberis* T. Modz., *Didymothyris didyma* (Dalm.) и др. Гердьюская свита согласно перекрывается глинисто-карбонатными отложениями гребенской свитой (пржидольский ярус).

ПРЖИДОЛЬСКИЙ ЯРУС

Гребенская свита (S_2gb) установлена скважинами 7 и 1/81 на абсолютных отметках –4 478 и –4 247 м соответственно. Она представлена известняками коричневато-серыми мелкозернистыми трещиноватыми с прослоями органогенных (коралловых) известняков. Вскрытая мощность – 75 м. В скважине 7 в известняках определена *Howellella pseudogibbosa* Nikif. На островах Долгий и Бол. Зеленец этим отложениям соответствует матвеевская свита, которая в нижней своей части представлена зеленоватыми аргиллитами, брахиоподовыми ракушечниками, известняками органогенно-обломочными тонкокомковатыми, а в верхней части – известняками комковатыми с прослойками органогенных известняков и песчаниками карбонатными [48]. Мощность – 226 м. Были определены табуляты: *Squameofavosites fungites* (Sok.) и др.; брахиоподы: *Hemitoechia distincta* Nikif., *Collarothyris canaliculata* (Wenjuk.), *Atrypella scheii* Holt., *A. phoca* (Salt.) и др.; остракоды: *Calcaribeyrichia* aff. *grebeni* Abush. и др.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Отложения девона имеют повсеместное распространение и вскрываются, в основном, глубокими скважинами. Естественные выходы их наблюдаются только на островах Долгий, Бол. и Мал. Зеленец, где породы верхнего отдела залегают непосредственно на силурийских отложениях. Девонский разрез района сложен терригенными, карбонатно-терригенными и карбонатными породами нижнего, среднего и верхнего отделов.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ЛОХКОВСКИЙ ЯРУС

Отложения лохковского яруса согласно залегают на гребенской свите. Ярус представлен хатаяхинской и торавейской свитами в объеме овинпармского и сотчемкыртинского горизонтов соответственно.

Хатаяхинская свита (D,ht) представлена карбонатной пачкой, мощность которой уменьшается в западном направлении. Абсолютные отметки кровли меняются от –3 641 м (скв. 1/31) на востоке до –4 166 м (скв. 7) на западе территории листов. Разрез начинается гли-

нистой пачкой (20–25 м). Выше залегают известняки, в различной степени доломитизированные, и доломиты с прослоями мергелей, реже – аргиллитов темно-серых. В известняках встречаются многочисленные остатки брахиопод, остракод, а в глинистых прослоях и мергелях – остатки ихтиофауны и водорослей. Мощность свиты – 421 м. О лохковском возрасте толщи свидетельствует комплекс конодонтов: *Acodus* sp., *Hindeodella priscilla* Staufe и др. Из этих же пород определены брахиоподы: *Protathyris praecursor* Kozl., *Iridistrophia iris* (Barr.), а также остатки позвоночных: *Pteraspidae* indet., *Liliaspis* sp. и др., также указывающие на раннедевонский возраст осадков.

Торавейская свита (D_{1tr}) согласно залегает на хатаяхинской свите, вскрыта на абсолютных отметках от –4 166 м (скв. 7) до –3 744 м (скв. 1/81) и представлена двумя пачками. Нижняя, глинисто-карбонатная, сложена доломитами серыми мелкокристаллическими, прослоями – остракодовыми, незначительно перекристаллизованными, содержащими алевритовую примесь (5–15 %). Встречаются редкие прослои аргиллитов темно-серых, мергелей доломитизированных, содержащих очень тонкие линзы и прослои доломитов органогенно-детритовых. Мощность – 107 м. Отложения содержат остракоды: *Cornikloedenina* sp., *Cavellina* sp. и др.; остатки позвоночных: *Lepidaspis* sp. и др. Верхняя, ангидрито-доломитовая, пачка сложена доломитами, ангидритами с уменьшением доли последних и появлением в разрезе кровельной части алевролитов. Доломиты темно-серые, коричневатые микро- и мелкозернистые плотные ангидритизированные (до 25–30 %), прослоями переходящие в ангидрито-доломиты. Ангидриты коричневато-серые микро- и мелкозернистые линзовидно- и волнисто-слоистые. Увеличение мощности ангидрито-доломитовой пачки (до 320 м) наблюдается в северо-восточном направлении. Общая мощность торавейской свиты – 427 м. Свита согласно перекрывается наульской свитой пражского яруса.

ПРАЖСКИЙ ЯРУС

Наульская свита (D_{1nl}) в объеме филиппчукского горизонта вскрыта скважинами 2, 7, 25, 1/81, 11, 13, 31/1 на абсолютных отметках от –2 996 м (скв. 31/1) до –3 731 м (скв. 2) и состоит из двух пачек. Нижняя сложена тонко переслаивающимися (единицы и десятки сантиметров) пестроокрашенными аргиллитами, алевролитами, песчаниками, неравномерно доломитизированными, с прослоями доломитов, мергелей доломитовых, известняков и ангидритов. Цвет пород зеленовато-серый, буро-коричневый. Песчаники мелкозернистые кварцевые с глинисто-сульфатно-карбонатным цементом. Доломиты пелитовые тонкокристаллические пятнистые линзовидно-слоистые трещиноватые с прожилками гипса и кальцита. Пражский возраст установлен определениями остатков позвоночных: *Nostolepis* sp., *Amaltheolepis* sp. и др.; остракод: *Kielciella* sp. nov., *Knoxella* sp. nov. и др. Мощность нижней пачки – 109 м. Верхняя пачка сложена доломитами (преобладают) и ангидритами. Доломиты имеют серый, зеленовато-серый цвет, тонкокристаллическую структуру, горизонтально-слоистую и пятнистую текстуру. Прослоями они глинистые, содержащие терригенную примесь (2–30 %) в виде зерен кварца, плагиоклаза и чешуек мусковита. Ангидриты темно-серые тонкокристаллические слоистые и массивные. Мощность пачки – 171 м. Общая мощность наульской свиты – 257 м. Свита согласно перекрывается варандейской свитой эмского яруса.

ЭМСКИЙ ЯРУС

Варандейская свита (D_{1vr}). Отложения свиты имеют ограниченное распространение (скважины 2, 7, 25, 1/81, 5, 13). Свита состоит из трех пачек, границы между которыми постепенные, обусловленные различным объемом глинистой составляющей в разрезе. Нижняя пачка представлена аргиллитами, доломитами, известняками, мергелями, алевролитами. Доломиты серые с зеленоватым оттенком мелко- и тонкокристаллические. Известняки доломитизированные мелкокристаллические, содержат органический детрит и углефицированную флору. Мергели темно-серые доломитизированные линзовидно- и волнисто-слоистые. Карбонатные породы содержат терригенную примесь (от 1–2 до 20–30 %), представленную кварцем, мусковитом, калиевым полевым шпатом, турмалином и другими минералами. Аргиллиты доломитистые с примесью терригенного (кварц) материала (30–40 %). Алевролиты кварцевые с доломитовым и ангидритовым цементом серого цвета. Мощность пачки – 36–66 м. Средняя пачка сложена доломитами и доломитовыми мергелями зеленовато-серыми тонко- и мелкокристаллическими массивными неравномерно-глинистыми, содержащими включения вторичных ангидритов. Сульфатами выполнены трещины. Отмечаются прослои органогенных известняков, сложенных обломками криноидей, брахиопод, водорослей. Мощность пачки – 18–95 м. Породы верхней

пачки имеют наименьшую площадь развития и вскрыты скважинами 2, 25, 13. Они представлены доломитами и доломитовыми мергелями. Доломиты темно-серые микрозернистые неравномерно-глинистые, местами с линзовидными прослоями ангидрита. Мощность верхней пачки – 63 м. Общая мощность варандейской свиты – 182 м. Возраст установлен по остракодам *Clavofabellina strata* Pol., *Coeloenelina restricta* Zenk. и др. Определения ихтиофауны также подтверждают эмский возраст отложений: *Cheiracanthus* cf. *comptus* Valiuk., *Watsonocanthus oervigi* Valiuk. и др.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Лекейягинская свита (D_2lk) имеет ограниченное площадное распространение. Она вскрыта скважинами 11, 31/1 на абсолютных отметках –3 152 и –2 996 м соответственно. Представлена двумя пачками. Нижняя сложена песчаниками, аргиллитами, алевролитами с прослоями доломитов. Песчаники зеленовато-серые разномерные, аргиллиты и алевролиты зеленовато- и темно-серые, часто – известковистые с растительным детритом. В кровле пачки обнаружены анаконды *Nostolepis kernavensis* Valiuk. Палинологические исследования пород скв. 31/1 подтверждают их среднедевонский возраст. Здесь обнаружен комплекс спор, в котором преобладают мелкие формы, представители групп *Microreticulatisporites nigratus* (Naum.) Oshurk., *Leiotriletes perpussillus* Naum. и др. Верхняя карбонатная пачка сложена известняками, вторичными доломитами, мергелями. Карбонаты узорчатые тонкокристаллические, переслаиваются с алевролитами, аргиллитами, содержат прослои и гнезда ангидритов. Породы имеют зеленовато- и коричневатосерый цвет, фаунистически не охарактеризованы. Мощность лекейягинской свиты – 96 м. Нижний контакт стратиграфически несогласный, песчаники трансгрессивно залегают на отложениях раннедевонского возраста. Перекрывается свита со стратиграфическим несогласием образованиями верхнего девона.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Верхнедевонские отложения вскрыты скважинами на всей территории и представлены толщами карбонатных, терригенно-карбонатных и терригенных отложений. На островах Долгий, Бол. и Мал. Зеленец образования верхнего девона выходят на поверхность. В составе отдела выделяются отложения франского и фаменского ярусов. Мощности отложений увеличиваются с запада на восток.

ФРАНСКИЙ ЯРУС

Оленьинская свита (D_3ol). Отложения свиты имеют повсеместное распространение, сокращенный объем и представлены тиманским горизонтом. Она залегают трансгрессивно со стратиграфическим несогласием на варандейской и лекейягинской свитах, имеет повсеместное распространение и четкое ритмичное строение, выраженное чередованием пластов песчаников, алевролитов, аргиллитов, известняков. Аргиллиты зеленовато-серые и пестроокрашенные (в фиолетовый и бурые цвета), иногда известковистые, обильно содержат растительный детрит и тонкие слои угля. Песчаники полевошпат-кварцевые, светло-зеленовато-серые мелко- и среднезернистые равномерно-глинистые нефтенасыщенные. В направлении с юго-востока на северо-запад разрез становится более карбонатным, в скв. 2 он представлен мергелями и известняками. Мергели доломитовые зеленовато-серые и серые со скорлуповатым изломом, реже – плитчатые, тонкослоистые, алевролитовые, с растительными остатками. Известняки представлены в виде прослоев в мергеле и отдельных мощных пластов. Они глинистые, серого цвета с раковинами брахиопод и остатками водорослей. Мощность свиты – 156 м. Раннефранский возраст подтверждается определениями спор: *Geminospora rugosa* (Naum.) Obuch., *G. notata* (Naum.) Obuch. и др.; брахиопод: *Uchtospirifer nalivkini* Ljasch., *U. ex gr. glicanus* Nal., *Schizophoria* sp.; остракод: *Cavellina devoniana* Eg., *Bairdia kynovenssis* Rozhd.

Седьягинская свита (D_3sd) в объеме саргаевского горизонта выделена по смене комплексов брахиопод и остракод и согласно залегают на оленьинской свите. Разрез седьягинской свиты представлен переслаиванием аргиллитов, алевролитов, известняков и песчаников. Аргиллиты серого, зеленовато-серого цвета, пиритизированные, слюдяные. Алевролиты серые, зеленовато-серые глинистые, известковистые, содержат растительный детрит. Песчаники зеленовато-серые кварцевые, глинистые, известковистые. Известняки серые, нередко битуминозные, переходящие вверх по разрезу почти в черные доломитизированные и глинистые разности доманикового типа. Для карбонатных пород характерна сгустковая и органогенно-детритовая

структура. Некоторые пласты изобилуют остатками фауны. Среди них были определены *Bairdia* sp. n. (коллекция Н. А. Фокина) и др., указывающие на принадлежность разреза к саргаевскому горизонту. Обнаруженный здесь небогатый комплекс спор сходен с среднефранским. Мощность седьягинской свиты – 204 м.

На геологической карте оленьинская и седьягинская свиты (D_3ol+sd) показаны объединенными.

Доманиковская свита (D_3dm) залегает согласно на седьягинской свите и имеет разнофациальную характеристику, обусловленную расчлененностью дна морского бассейна, существовавшего в то время. Типично доманиковые осадки глубоководной фации представлены карбонатно-глинистой породой с примесью кремнезема, богатой органическим веществом, с обломками створок остракод, тентакулит, мшанок, очень мелких однокамерных фораминифер. Мощность доманиковых отложений глубоководной фации изменяется в пределах 16–67 м. Максимальные мощности установлены в северо-западной части территории, где существовала глубоководная впадина, в пределах которой развивались отдельные конседиментационные поднятия с мелководным карбонатным типом седиментации. По периферии таких отмелей формировались органогенные постройки баночного типа. Барьерный риф, сформировавшийся на западной границе глубоководной впадины и мелководного шельфа, сложен известняками светло-серыми массивными узорчатыми, иногда темно-серыми слоистыми, с органогенным детритом. Известняки, слагающие баночные органогенные постройки, серого цвета тонкозернистые, содержащие пирит до 5 %. По данным ГИС глубоководные доманиковые осадки выделяются по относительно высоким значениям кажущегося сопротивления пород, что позволяет уверенно проводить нижнюю границу доманиковской свиты. Верхнюю границу не всегда удается установить уверенно ввиду слабой изученности разреза. Возрастная датировка пород проводится по определениям конодонтов: *Polygnathus timanicus* Ovn., *Ancyrognathus triangularis* Young. и др., а также остракод: *Entomosoe (Richteria) distincta* Pol., *Mossolovella philippovae* Eg. и др. Мощность доманиковской свиты – 250 м.

Кочмесская свита ($D_3k\check{c}$) выделяется в объеме нерасчлененных ветласянского, сирачойского, евлановского, ливенского горизонтов и залегает согласно на доманиковской свите. По промыслово-геофизическим параметрам карбонатные породы, слагающие свиту, ничем не отличаются от нижележащих доманиковых. Фаунистическая изученность разреза слабая, поэтому расчленение на горизонты не всегда возможно. Отложения ветласянского горизонта, слагающие нижнюю часть кочмесской свиты, представлены известняками серыми от мелко- до тонкокристаллических алевролитистыми, неравномерно-глинистыми, прослоями переходящими в мергели. Соотношение известняков и мергелей в разрезах различно. Мощности горизонта незначительны – порядка 4–6 м. Сирачойский, евлановский и ливенский горизонты нерасчлененные сложены терригенно-карбонатными породами и составляют верхнюю часть кочмесской свиты. Большинство скважин вскрывает разрез рифогенных массивов, представленный известняками серыми, темно-серыми тонко- и скрытокристаллическими неравномерно доломитизированными и глинистыми нефтенасыщенными, участками – окремненными, с органическим детритом, с редкими прослоями аргиллитов. Разрез плохо охарактеризован палеонтологически. В пределах некомпенсированной глубоководной впадины в позднефранское время накапливались известняки темноцветные, почти черные, от тонко- до скрытокристаллических, неравномерно-глинистые, участками – кремнистые с органическим детритом, с прослоями алевролитов. Мощность кочмесской свиты – 268 м. Отложения интересны с точки зрения нефтеносности. Кровля свиты устанавливается по резкому снижению кажущегося сопротивления пород. Нижняя граница проводится в кровле высокоомного доманиковского горизонта по резкому спаду на кривой КС. За южной рамкой листов возраст кочмесской свиты устанавливается по комплексу остракод: *Bairdia* cf. *uchtaensis* Eg., *Acratia* cf. *evlanensis* Eg. и др., а также брахиопод *Gypidula* ex gr. *brevirostris* Phil.

На разрезе к геологической карте доманиковская и кочмесская свиты ($D_3dm+k\check{c}$) показаны объединенными.

ФАМЕНСКИЙ ЯРУС

Отложения фаменского яруса распространены по всей территории листов. Они согласно залегают на франских осадках и несогласно – на гребенской свите силура в пределах островов Долгий, Бол. и Мал. Зеленец, где карбонатные образования данного яруса выходят на дневную поверхность.

Ярус разделен на три подъяруса. Нижнефаменский подъярус представлен нерасчлененными задонской–елецкой свитами, а отложения средне- и верхнефаменского подъярусов выделяются

совместно ввиду недостаточной изученности разрезов, обусловленной неравномерным отбором кернового материала и слабым палеонтологическим обоснованием. Расчленение отложений произведено на свиты – сарембойскую и нядейскую.

Задонская–елецкая свиты нерасчлененные выделяются совместно ввиду недостаточного палеонтологического обоснования. Практически однородная по промыслово-геофизическим материалам толща представлена известняками светло-серого цвета с кремовым оттенком тонко- и мелкозернистыми, с включениями органогенного детрита, с незначительным количеством примеси алевритового и глинистого материала. Встречаются сгустково-комковатые разности с органогенным детритом. За пределами площади в нижней части аналогичного разреза были определены следующие виды конодонтов: *Palmatolepis rhomboidea* San., *P. minuta* Br. et M., *P. glabra prima* Liegl. et Kl., позволяющие отнести вмещающие их отложения к нижнефаменскому подъярису. В районах развития рифогенных построек позднефранского возраста в раннем фамене накапливались карбонатные отложения, практически ничем не отличимые от нижележащих пород. Поэтому здесь в рифогенных зонах они объединяются в единую рифогенную толщу. Мощность задонской–елецкой свит изменяется от 170 до 490 м.

Сарембойская свита согласно залегает на задонской–елецкой свитах нерасчлененных и представлена неравномерно переслаивающимися мергелями, известняками, аргиллитами и алевролитами. Свита слагает нижнюю часть разреза и соответствует усть-печорскому горизонту среднего фамена. Преобладают мергели серого цвета со слабым зеленоватым оттенком, слабо алевритистые, с органическим детритом, неравномерно-слоистые, участками постепенно переходящие в глины. В виде прослоев в мергеле присутствуют известняки, аргиллиты и алевролиты. Известняки серые, темно-серые тонкокристаллические неравномерно-глинистые слабоволнистослоистые со стяжениями кристаллического пирита, с органическим детритом, тонкоплитчатые известковистые слюdistые. Аргиллиты серые, зеленовато-серые тонкоплитчатые известковистые слюdistые. Алевролиты светло-зеленовато-серого цвета неравномерно-глинистые слюdistые, известковистые массивные крепкие с включениями розового гипса. Мощность свиты – от 58 до 320 м. Определения фораминифер *Parathuramina cashmani* Sul., *Vicinesphaera* sp. указывают на фаменский возраст вмещающих осадков.

Нядейская свита согласно залегает на образованиях сарембойской свиты. Граница между ними проводится по кровле пласта мергеля, что на диаграммах ГИС проявляется сменой глинистых низкоомных пород высокоомными карбонатными. В нижней части разреза свита сложена известняками светло-серого цвета с коричневатым оттенком мелкокристаллическими массивными, участками – комковатыми, прослоями – тонкоспутанно-волнистыми за счет множества черных нитевидных слойков глинистого битуминозного материала. Прослоями известняки органогенно-кавернозные. В верхней части разреза известняки светло-серые, коричневые, коричневатые мелко- и тонкокристаллические массивные плотные, крепкие, трещиноватые, неравномерно доломитизированные, волнисто-тонкослоистые с частыми стилолитовыми швами, выполненными глинисто-битуминозным материалом. В известняках отмечаются прослои доломита, линзы и прослои ангидрито-доломитовых пород. Доломиты светло-серые с коричневатым оттенком, темно-серые, почти черные, мелкокристаллические с тонкослоистой текстурой, с мелкозубчатыми вертикальными и горизонтальными стилолитовыми швами, трещиноватые. Ангидрито-доломитовые породы линзовидно-окрашенные в коричневатый и светло-коричневый цвета, мелкокристаллические крепкие пористые, кавернозные, трещиноватые. Трещины выполнены ангидритом или кальцитом. Мощность свиты – 270–522 м. В верхней части разреза были определены фораминиферы зонального вида *Septatournyella rauserae* Lip., характеризующие отложения как пограничные с каменноугольными. Здесь также были встречены табуляты *Syringopora ramylosa* Goldf.

Неабтенатская толща (D₃nb). Нерасчлененные отложения этой толщи обнажены на островах Долгий, Бол. и Мал. Зеленец. Разрез представлен известняками и доломитами. На о. Долгом известняки серого и темно-серого цвета битуминозные с фауной в нижних и верхних частях разреза. На о. Бол. Зеленец в основании разреза залегают известняки доломитизированные с нижнефаменской фауной. Мощность – более 55 м. Выше залегают известняки серые слоистые с фауной мощностью около 110 м. На них залегают известняки массивные доломитизированные мощностью 50 м. Верхняя часть разреза сложена известняками слоистыми мощностью 50 м. Общая мощность составляет 265 м. Породы падают на северо-восток под углами 38–44°. На о. Мал. Зеленец фаменский ярус сложен известняками желтовато-серого цвета толстослоистыми доломитизированными с прослоями доломитов. Мощность – около 150 м. Общая мощность неабтенатской толщи – более 300 м. Возраст обоснован определениями фауны: *Cyrtospirifer archiaci* Vern., *Productella herminae* Frech., *Liorhynchus ursus* Nal., *Camarotoechia*

griasisca Nal. и др. Нижняя граница в пределах островов Печорского моря стратиграфически несогласная.

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

Каменноугольные отложения развиты повсеместно и представлены всеми тремя отделами. На поверхность они выходят на островах Долгий, Бол. Зеленец и м. Синькин Нос.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

ТУРНЕЙСКИЙ ЯРУС

Кизеловская свита (C_1kz) на описываемой территории сложена преимущественно карбонатными породами с различным содержанием примеси глинистого материала, редкими прослоями глин, доломитов. В кровле свиты известняки серого цвета с коричневатым оттенком мелко- и скрытокристаллические крепкие, плотные, неравномерно окремненные и трещиноватые. Породы слабонефтенасыщенные. В юго-западной части листа R-40-XXX скважинами с интервала 1 859–1 872 м подняты известняки серые конгломератовидные слаботрещиноватые и кавернозные с выпотами вязкой нефти. В подошве свиты – известняки светло-серые доломитизированные скрытокристаллические крепкие с единичными гнездами кальцита, со стилолитовыми швами, выполненными черным глинисто-карбонатным материалом. Прослой доломита присутствуют в нижней части разреза. Доломит светло-серый микро- и тонкозернистый алевритовый ангидритизированный с пятнистой текстурой. Нижняя граница проводится по подошве прослоя глин, залегающих в основании карбонатной толщи. Мощность свиты – до 68 м. Возраст устанавливается по комплексу спор и фораминифер. В скв. 7 обнаружены споры: *Potomiesporites monotuberculatus* Byvsch., *Tumulispora rarituberculata* (Lub.) Pot. и др., указывающие на турнейский возраст отложений. Фораминиферы *Chernyshinella glomiformis* Lip., *Uviella aborigena* Gan., *Brunsia pulchra* Mikh. и др. также определяют возраст вмещающих известняков как турнейский (кизеловский горизонт). На островах они с несогласием залегают на доломитизированных известняках неабтенатской толщи и представлены известняками темно-серыми битуминозными и коричневато-серыми тонкослоистыми с многочисленными прослоями и желваками черного кремня. Известняки переполнены остатками кораллов, реже встречаются брахиоподы и гастроподы. Мощность известняков – 70 м. На м. Синькин Нос известняки также с размывом залегают на неабтенатской толще. Падение пород к северо-востоку под углами 22–25°. Несогласное залегание выражено неровной бугорчатой поверхностью известняков фамена, на которой залегают (снизу вверх): глины (0,15 м) охристо-желтые песчанистые с включениями железисто-известковистых желваков; алевролиты (0,1 м) темно-серые, почти черные, углистые, песчанистые; глины (0,1–0,15 м) голубовато-серые сильно песчанистые. Выше залегают известняки с прослоями (0,7 м) доломита светло-серого. Известняки темно-серые, местами – брекчированные, битуминозные с включениями конкреций кремней, с остатками фауны. Общая мощность кизеловской свиты на м. Синькин Нос – 100 м. Возраст устанавливается определениями брахиопод: *Spirifer medius* Leb., *Martiniopsis washkuricus* Fred., характерных для нижнего подъяруса, и *Spirifer cinctus* Keys. – для верхнего.

ВИЗЕЙСКИЙ ЯРУС

Отложения визейского яруса вскрываются всеми скважинами. Разрез имеет двухчленное строение: нижняя часть его сложена терригенными породами, а верхняя – карбонатными.

Б о б р и к о в с к а я с в и т а (C_1bb) представлена переслаиванием аргиллитов с маломощными прослоями кварцевых песчаников, алевролитов и известняков, которые имеют по площади ограниченное распространение. Аргиллиты темно-серые до черных известковистые с линзами известняка, с раздавленными раковинами брахиопод. Песчаники кварцевые светло-серые мелко- и среднезернистые с хорошо окатанным и отсортированным материалом. Известняки серые крепкие, плотные мелкокристаллические с редкими субвертикальными трещинами неравномерно-глинистые. На полуострове Медынский заворот и к юго-востоку от него в разрезе преобладают аргиллитоподобные глины (80–90 %). Песчаники представляют собой хорошие коллектора, но имеют линзовидный характер залегания. Мощность свиты – от 0 до 108 м. Возраст осадков подтверждается определениями фораминифер: *Endothyra similis* (Raus. et Reitl.), *Eostaf-*

fella sp., *Globoendothyra basilika* Schlyk. и др. Залегают на кизеловской свите стратиграфически несогласно. На м. Синькин Нос и островах она отсутствует.

Тульская–веневская свиты нерасчлененные (C₁tl–vn) представлены карбонатной толщей. Нижняя граница ее проведена в кровле терригенных пород бобриковской свиты, а верхняя – в подошве ангидрито-доломитовой толщи серпуховского яруса. Разрез представлен известняками и доломитами с маломощными прослоями глин. Доломиты приурочены к верхней части разреза и залегают в виде пачки или прослоев среди известняков. Доломиты серые и темно-серые с буроватым и коричневым оттенком от мелко- до тонкозернистых реликтово-органогенные неравномерно-известковистые, в кровле – сульфатизированные, с гнездами ангидритов, неравномерно порово-кавернозные. Известняки серые, темно-буровато-серые неравномерно органогенно-детритовые с фораминиферами, члениками криноидей, остракодами, брахиоподами, участками перекристаллизованные, сгустковато-комковатые неравномерно доломитизированные порово-кавернозные. В основании разреза увеличивается глинистость, по всему разрезу наблюдается незначительное окремнение. Возраст устанавливается по комплексу фораминифер: *Omphalotis* ex gr. *omphalota* (Raus.), *Globoendothyra globulus* (Eichw.), *Pseudoendothyra sublimis* Schlyk. и др. Мощность – 258 м. Разрез тульско-веневских отложений на м. Синькин Нос представлен карбонатными породами с резко подчиненным объемом терригенных (до 0,5 %). Простираение отложений северо-западное –315°, падение на северо-восток под углом 20–25°. Известняки органогенно-детритовые с обломками брахиопод, остракод, члеников криноидей, редко – мшанок, кораллов, водорослей плохой сохранности. Размер обломков – 0,2–0,4 до 2 мм. Цемент поровый кальцитовый тонко- и микрзернистый. Местами известняки перекристаллизованы с размером зерен до 0,5 мм. Доломитовые известняки пелитоморфные с примесью органогенного детрита до 20 %. В известняках наблюдаются прослои доломитов мощностью от 0,2 до 5,5 м, максимальные мощности пачек известняков – 27 м. Роль доломитов в разрезе увеличивается от его подошвы к кровле. Известняки и доломиты имеют массивное сложение, реже, отдельными слоями, – толстоплитчатые, кавернозность в большей степени развита в доломитах. В известняках отмечается три горизонта конкреций кремней. Мощность – 220 м. Тульско-веневские отложения согласно залегают на осадках бобриковской свиты, а на м. Синькин Нос и островах с размывом на кизеловской свите и перекрываются согласно образованиями серпуховского яруса.

СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС

В строении серпуховского яруса четко выделяются две литологические пачки: нижняя – карбонатно-сульфатная и верхняя – карбонатная. Нижняя принимается в объеме тарусского и стешевского горизонтов нерасчлененных, верхняя соответствует протвинскому горизонту. К востоку от р. Песчанка карбонатно-сульфатные отложения сменяются карбонатными.

Тарусская–стешевская свиты нерасчлененные (C₁tr–st) согласно залегают на тульско-веневских образованиях. В основании их разреза залегают низкоомная пачка ангидритов мощностью от 5 до 30 м. Выше по разрезу находится пачка доломитов и известняков мощностью от 30 до 100 м с маломощными прослоями ангидритов. Доломиты серые, буровато-серые массивные скрыто- и мелкокристаллические, прослоями – органогенно-детритовые, с гнездами и прослоями сульфатов, с мелкими трещинами и кавернами, залеченными битумом. Известняки буровато-серые и темно-серые от мелкозернистых до пелитоморфных, прослоями – детритовые, неравномерно доломитизированные и сульфатизированные с примесью глинистого материала. Выше залегают мощная (до 70 м) толща ангидритов сахаровидных пятнисто-мозаичных мелкокристаллических плотных, крепких массивных с включениями и прослоями доломитов. К востоку от вала Сорокина тарусский и стешевский горизонты представлены толщей известняков доломитизированных и доломитов массивных неравномерно-трещиноватых. Трещины разнонаправленные, выполнены кальцитом. Неравномерная линзовидная слоистость обусловлена многочисленными нитевидными слойками и примазками битуминозного вещества. Доломиты и известняки участками кавернозные, встречаются пустоты, выполненные белым кристаллическим кальцитом. Мощность – 200 м. Возраст обосновывается находками фораминифер: *Eostaffella* ex gr. *ikensis* Viss., *Permodiscus vetustus* Dutk., *Globoendothyra globulus* Moellg и др.

Протвинская свита (C₁pr) представлена известняками, прослоями – доломитизированными, переходящими в доломиты. Известняки органогенно-детритовые, прослоями – водорослевые, от мелко- до скрытокристаллических неравномерно доломитизированные и окремненные, местами – выщелоченные и выветрелые, в верхней части разреза – трещиноватые. Среди известняков встречаются прослои доломитов. Органогенно-детритовые известняки сло-

жены остатками водорослей, фораминифер, брахиопод, остракод. Соотношение с породами тарусского и стешевского горизонтов согласное. Мощность свиты – от 56 до 70 м. Отложения охарактеризованы фораминиферами: *Endothyranopsis* ex gr. *crassus* Brady, *Palaeotextularia longiseptata* Lip. и др.; брахиоподами: *Striatifera striata* (Fisch.), *Spirifer* ex gr. *trigonalis* (Mart.) и др.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

БАШКИРСКИЙ–МОСКОВСКИЙ ЯРУСЫ

Тобойская толща (C₂tb) выделяется в объеме башкирского и московского ярусов нерасчлененных. Наибольшим распространением пользуются отложения башкирского яруса, так как московские отложения полностью или частично размыты. По комплексу органических остатков установлено присутствие пород обоих ярусов, но ввиду схожести разрезов и отсутствия надежной корреляции расчленить их не удается. Башкирский ярус в районе пос. Варандей представлен известняками светло-серыми и буровато-серыми органогенно-обломочными, детритовыми, преимущественно водорослевыми, нередко – глинистыми и окремненными, участками – выщелоченными и пористыми, доломитизированными с прослоями доломитов тонкозернистых, иногда слабо нефтенасыщенных. Породы залегают трансгрессивно на отложениях протвинской свиты серпуховского яруса. Московский ярус представлен известняками серыми, буровато-серыми органогенно-детритовыми с прослоями глинистых известняков, реже – доломитизированными известняками, мергелями с прослоями аргиллита черного цвета. Известняки с размывом перекрываются аргиллитами раннепермского возраста. Мощность тобойской толщи – от 42 до 170 м. Из известняков выделены фораминиферы: *Pseudostaffella antiqua* (Dutk.), *P. paracompressa* Saf., *Schubertella hongureiensis* Leb. и др.; водоросли: *Ungdarella*, *Beresella*, *Donezella*.

ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

Пермские отложения вскрыты всеми скважинами в пределах описываемых листов, а на м. Синькин Нос и островах Долгий, Бол. и Мал. Зеленец они отсутствуют. В разрезе выделяются отложения нижнего и верхнего отделов. Разделение разреза по ярусам не всегда возможно ввиду литологической изменчивости пород и слабой фаунистической изученности отложений. Стратиграфическая полнота разреза на территории листов также изменчива.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

АССЕЛЬСКИЙ–АРТИНСКИЙ ЯРУСЫ

Сезымская свита–аноргаяхская толща нерасчлененные (P₁sz-an) распространены в юго-западной части листа R-40-XXIX и представлены органогенными, органогенно-детритовыми известняками преимущественно биогермного и рифогенного генезиса. С данным типом разреза связаны промышленные залежи углеводородов. У пос. Варандей в основании разреза залегают известняки неравномерно-глинистые плотные мелко- и скрытокристаллические. В юго-восточном направлении в разрезе появляются прослои аргиллитов и мергелей. В верхней части разреза присутствуют проницаемые карбонаты мощностью 20–90 м промышленно нефтеносные. Они представлены известняками от белого до темно- и буровато-серого цвета, участками – органогенно-детритовыми и спиккуловыми, плотными, крепкими пористыми и кавернозными, местами – неравномерно окремненными и доломитизированными. Ниже продуктивного пласта залегают известняки более глинистые, слабо доломитизированные и окремненные с включениями пирита, с прослоями аргиллитов и мергелей серых и зеленовато-серых известковистых, алевритистых, участками – трещиноватых, линзовиднослоистых. Мощность нерасчлененных отложений – 161 м. Разрез охарактеризован фораминиферами: *Schubertella sphaerica* Sul., *Pseudofusulina* cf. *parva* Bel., *Nodosaria clavatoides* Raus. и др.; брахиоподами: *Rhynchopora* sp., *Jakovlevia mammatiformis* Fred. и др. Сезымская свита–аноргаяхская толща несогласно залегают на породах тобойской толщи. Они с размывом перекрываются породами кунгурского яруса.

КУНГУРСКИЙ ЯРУС

Кармановская свита (P_1kr) несогласно залегает на породах тобойской толщи и сезымской свиты–аноргаяхской толщи нерасчлененных. Разрез сложен переслаивающимися темно-серыми глинами, аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Песчаники преобладают в верхней части разреза. Глины аргиллитоподобные, участками – плитчатые, плотные, слюDISTые. Аргиллиты неравномерно алевроитистые крепкие, плотные слюDISTые, реже – тонкогоризонтальнослоистые. Алевролиты разнозернистые, участками – известковистые и глинистые, плотные, крепкие. В толще переслаивания аргиллитов и алевролитов отмечаются прослои песчаников, реже – известняков и мергелей. Песчаники мелкозернистые до среднезернистых серые известковистые массивные полимиктовые слюDISTые неяснокослоистые, часто переходят в алевролит. Пачка песчаников в кровле свиты имеет мощность от 6 до 45 м. Количество пластов песчаника достигает трех. По всему разрезу отмечается пиритизация пород в виде стяжений, желваков, примазок, а также по растительным остаткам. Песчаники и алевролиты нефтенасыщены. Мощность изменяется с запада от 90 м (скв. 2) до 253 м (скв. 31/1) на востоке. Возраст устанавливается следующими определениями: фораминиферы: *Ammodiscus* ex gr. *semiconstrictus* Cusch. et Wat., *Nodosaria krotovi* Tscherd. и др.; брахиопода *Lingula hyperborea* Ifan.; двустворчатые моллюски: *Nuculopsis salebrosus* Demb.; споры и пыльца: *Calamospora microrugosa* (Ibr.) S., W. et B., *Vittatina subsaccata* Samoil., *Florinites luberae* Samoil.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Качгортская свита. *Верхняя подсвита* ($P_2k_2^2$). Отложения подсвиты несогласно залегают на кармановской свите и широко развиты. Они отсутствуют в юго-западной части листа R-40-XXIX. Керновым материалом почти не охарактеризованы. Палеонтологические исследования проводились крайне редко. Разрез свиты представлен чередованием серых и темно-серых песчаников, алевролитов и глин (аргиллитов). Песчаники мелко- и среднезернистые средней плотности слабослюDISTые неясноволнистослоистые. Алевролиты тонкозернистые и мелкозернистые песчаные с глинистым цементом, участками – неясноволнистослоистые. Глины (аргиллиты) плотные, участками – сидеритизированные в виде линз и отдельных прослоев, неяснослоистые. Все разности пород содержат обугленный растительный детрит и отдельные отпечатки растений. Суммарная мощность песчаников в разрезе – 30–40 м. Количество пластов – от 3 до 5. В песчаниках отмечается запах бензина, а к юго-востоку от пос. Варандей они нефтенасыщенные в виде сплошной пропитки породы и по трещинам. На диаграммах стандартного каротажа верхнепермские породы хорошо выделяются по «пилообразному» виду кривой КС, что соответствует переслаиванию высокоомных и низкоомных пластов. Верхняя граница верхнепермских отложений проводится по кровле сероцветной толщи, выше которой залегают красноцветы триасового возраста. Мощность качгортской свиты – 203 м. По органическим остаткам, найденным за пределами описываемой территории, в составе толщи установлено присутствие уфимских, казанских и татарских отложений.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Мезозойские отложения в пределах описываемых листов развиты повсеместно, за исключением м. Синькин Нос и островов Долгий, Бол. и Мал. Зеленец. Разрез сложен мощной толщей терригенных пород, накопление которых происходило в течение триасового и значительной части юрского и мелового периодов. В связи с отсутствием кернового материала стратиграфическое расчленение проведено по геофизическим данным и сопоставлению с изученными разрезами за пределами территории.

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

Разрез сложен осадками всех трех отделов системы. Снизу вверх выделяются: чаркабожская и харалейская свиты нижнего, ангуранская свита среднего и нарьянмарская свита верхнего отделов.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Чаркабожская свита (T_1cb) представлена преимущественно красноцветной толщей, которая хорошо выдержана по площади, но kernовым материалом освещена очень слабо. В основании свиты залегает базальный пласт песчаника полимиктового разнозернистого, прослоями – известковистого, плотного, крепкого, участками – нефтенасыщенного в виде сплошной пропитки и выпотов тяжелой вязкой нефти. Подчиненное значение, в виде прослоев, имеют конгломераты, состоящие из окатанных, реже полуокатанных галек кремней и обломков галек зеленовато-серых песчаников. Мощность песчаников изменяется от 1–2 до 22 м в направлении с севера на юг. Базальный пласт перекрывается красноцветными глинами с подчиненными прослоями песчаников и алевролитов, развитых преимущественно в нижней части. Мощность красноцветных глин составляет 180–260 м. Глины аргиллитоподобные пятнистоокрашенные неравномерно алевролитистые, слабо известковистые, монтмориллонитовые. Количество песчаных прослоев и линз в глинистой толще колеблется от 1 до 12 суммарной мощностью от 2 до 15 м. Мощности глинистых пластов – от 10 до 50 м. Минералогический состав тяжелой фракции (%): эпидот – до 42, лейкоксен – до 6,5, гранат и шпинель – до 5. Повсеместно присутствует магнетит, ильменит, гидроокислы железа, циркон, рутил, сфен, брукит, анатаз и другие. Легкая фракция (%): кварц – до 50, полевошпат – 15, присутствуют слюда, хлорит и обломки пород. На территории листов палеонтологических определений пород не проводилось. За их пределами возраст чаркабожской свиты подтвержден находками конхострак, определениями споро-пыльцевых комплексов и филопод нижнего триаса [64]. Мощность – 188–267 м. Верхняя граница чаркабожской свиты четко проводится по резкому увеличению кажущихся сопротивлений на диаграммах стандартного каротажа. Свита со стратиграфическим несогласием залегает на образованиях пермского возраста.

Харалейская свита (T_1hr) согласно залегает на чаркабожской свите и литологически делится на две пачки: нижнюю, сложенную песчаниками, и верхнюю – глинисто-алевролитовую. Разрез сложен пресноводнолагунными и в меньшей степени озерно-аллювиальными фациями. В основании свиты залегают песчаники зеленовато-серые мелко-среднезернистые полимиктовые горизонтальнослоистые, нередко слабо сцементированные. Песчаники часто нефтенасыщенные в виде сплошной пропитки породы. Пласты песчаника мощностью 1–13 м с запада на восток фациально замещаются глинистыми породами, а их мощность уменьшается до 1–6 м. У оз. Торавей в средней части разреза мощность песчаного пласта – до 30 м. Увеличение мощности песчаников здесь наблюдается в северном направлении. На диаграммах стандартного каротажа песчаники выделяются своими повышенными сопротивлениями и максимальной гамма-активностью. Выше по разрезу песчаники перекрываются глинистой пачкой с подчиненными прослоями алевролитов и очень редко – песчаников. Мощность ее достигает 90 м. Глины пестроокрашенные, где на основном зеленовато-сером фоне наблюдаются многочисленные красные, малиновые, охристо-желтые, коричневатые, голубые неправильной формы пятна и разводы неравномерно алевролитистые и слюдястые с включениями алевролитового материала и редкими желвачками кальцита. Верхняя граница свиты проводится преимущественно по геофизическим данным ввиду того, что она слабо охарактеризована kernовым материалом. На диаграммах стандартного каротажа ей соответствует резкое увеличение кажущихся сопротивлений пород по отношению к подстилающим породам, сужение ствола скважины на кавернограмме, отрицательные значения ПС. Мощность харалейской свиты – 92–129 м. Возраст обоснован наличием конхострак, найденных в аналогичных породах за пределами территории листов [64].

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Ангуранская свита (T_2an) залегает согласно на породах харалейской свиты. Из-за слабой охарактеризованности kernовым материалом свита остается малоизученной. Нижнюю часть разреза слагают песчаники и алевролиты, а большая верхняя часть представлена глинами с подчиненными прослоями песчаников и алевролитов. Песчаники зеленовато-серые, серые полимиктовые мелко-среднезернистые, преимущественно массивные плотные косо- и неяснолинзовиднослоистые, редко – сильно известковистые и трещиноватые, нефтенасыщенные. Мощность – 6,4–20 м. Выше песчаников залегают пестроцветные глины неравномерно-алевролитистые и слюдястые, участками – комковатые, тонкоотмученные с зеркалами скольжения, иногда брекчиевидные, с включениями сферолитов сидерита, железистых бобовин, с прожилками лептохлоритов. Состав глин каолинит-гидрослюдистый. Верхняя граница свиты проводится с трудом из-за сильной фациальной изменчивости отложений. На диаграммах стандартного ка-

ротажа ей соответствует увеличение кажущихся сопротивлений вышележащих пород, отрицательная аномалия кривой ПС и сужение диаметра скважины на кавернограмме. Мощность ангуранской свиты – 93–125 м. По устному заключению Н. К. Куликовой установлен палинологический комплекс, характерный для ангуранской свиты.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Нарьянмарская свита (T_3nm), согласно залегающая на ангуранской свите, представлена переслаиванием глин, алевролитов и песчаников. Для них характерно обилие растительных остатков, присутствие прослоев углистых глин, сферолитов и конкреций сидерита, реже – пирита, прожилков и пятен железистых хлоритов. Глины, серые, темно-серые, зеленовато-серые, коричневатые неравномерно-известковистые, чаще – неизвестковистые, алевролитистые, иногда тонкоотмученные. Минеральный состав глин очень пестрый: каолинит, монтмориллонит, гидрослюды и хлорит находятся примерно в равных соотношениях. Мощность прослоев глин изменяется от 0,5 до 50 м. Песчаники серые, зеленовато-серые неравномернозернистые, чаще – мелко-среднезернистые, полимиктовые глинистые, алевролитистые, прослоями переходящие в алевролит, иногда известковистые, в основном – неизвестковистые, участками – горизонтально- и косослоистые. Мощность прослоев песчаников изменяется от 2–5 до 45–60 м. По площади песчаные пласты невыдержаны из-за сильной фациальной изменчивости. Наиболее выдержанными являются пласты песчаников, приуроченные к нижней части разреза. Алевролиты неяснослоистые и связаны постепенными переходами с песчаниками и глинами. В минералогическом составе тяжелой фракции доминирующим (исключая черные рудные минералы) является эпидот, затем отмечается циркон, гранат, сфен, лейкоксен. В виде единичных знаков встречаются рутил, амфибол, ставролит, анатаз, брукит. Повсеместно присутствуют магнетит, ильменит, гидроокислы железа. Легкая фракция представлена кварцем и полевым шпатом. Мощность нарьянмарской свиты изменяется в пределах суши от 61 до 428 м и более, увеличиваясь в направлении с юга на север по всей площади. Нижняя граница согласная, проводится по почти полному исчезновению пестроцветности пород, в основании – сероцветных песчаников. Верхняя граница несогласная, установлена в основании преимущественно белых кварцевых песков юрского возраста. Для отложений нарьянмарской свиты характерны четко расчлененные кривые КС и ПС на диаграммах электрокаротажа, фиксирующие пачки песчаников и глин в разрезе. По устному заключению Н. К. Куликовой установлен палинологический комплекс, характерный для нарьянмарской свиты.

ЮРСКАЯ СИСТЕМА

В виду отсутствия кернового материала расчленение и корреляция разреза юрских отложений проводится по сопоставлению с уже изученными разрезами за пределами листов с учетом данных электрокаротажа и шлама. Образования со стратиграфическим перерывом залегают на размытой поверхности триасовых пород.

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Харьягинская–чуркинская свиты нерасчлененные ($J_{1-2}hr-čr$) представлены в нижней части разреза песками с подчиненными прослоями глин и алевролитов, а в верхней – алевролитами, глинами и песчаниками с остатками фауны. Пески (30–49 м) светло-серого, серого цвета мелко-среднезернистые слюdistые, прослоями переходящие в песчаники мелкозернистые слабосцементированные горизонтально- и косослоистые с маломощными прослоями глин тонкослоистых со скоплениями обломков угля, растительного детрита и слюды. Состав песков и песчаников кварцевый с незначительной примесью обломков пород и слюды. Глины серые образуют прослой мощностью до 2 м. Минеральный состав их каолиновый, алевролитовая примесь представлена кварцем, кремнистыми породами, мусковитом и редко – хлоритом. В верхней части разреза мощности глинистых слоев составляют 5–10 м, а песчаников – 19–20 м. По составу глины полиминеральные, присутствуют округлые зерна зеленого глауконита. Здесь же появляются мелкие раковины и обломки гастропод и пеллеципод, остатки унифицированных растений, иногда пиритизированных, конкреции пирита. В скважине у пос. Варандей С. П. Яковлевой определены фораминиферы: *Lenticulina* ex gr. *mironovi* Dain, *Marginulinopsis* sp. нижнекемловейского яруса. На диаграммах электрокаротажа отложения выделяются высокими кажущимися сопротивлениями и четкой депрессией на кривой ПС. Ниж-

няя граница проводится по появлению белых кварцевых песков, а верхняя – в основании глинисто-алевроитовой толщи, содержащей морскую фауну верхнеюрского возраста. Мощность отложений – 173–219 м.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Курмышская свита (J_3kr) залегает согласно на нерасчлененных ниже- и среднеюрских отложениях и представлена терригенными морскими отложениями. Разрез ее сложен глинами темно-серыми, серыми неравномерно алевроитистыми и известковистыми, участками переходящими в мергели глинистые, с прослоями песчаников кварц-глауконитовых и алевролитов серых средне- и мелкозернистых неравномерно известковистых с обилием остатков фауны аммонитов, пеллеципод, белемнитов, с многочисленными ходами илоедов. Верхняя граница проводится на диаграммах электрокаротажа по увеличению кажущих сопротивлений вышележащих пород, резкому сужению диаметра ствола скважины. Мощность свиты – 141–186 м.

МЕЛОВАЯ СИСТЕМА

В составе меловой системы присутствуют отложения только нижнего отдела, выделяемые в две толщи: нижнюю – морскую, богатую фауной и верхнюю – континентальную.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

БЕРРИАСКИЙ–БАРРЕМСКИЙ ЯРУСЫ

Парусащельская, щельская и мошьюгинская свиты нерасчлененные ($K_1pšč-mš$) представлены глинисто-алевроитовыми породами, иногда с подчиненными прослоями песчаников, с многочисленными остатками пеллеципод, белемнитов, реже – аммонитов. Нижняя граница неотчетливая. Переход от верхнеюрских отложений к нижнемеловым постепенный, характеризуется увеличением содержания алевроитового материала, уменьшением карбонатности пород и изменением состава фауны. Верхняя граница проводится в подошве преимущественно песчаной толщи. Отложения отличаются низким кажущимся сопротивлением и слабо расчлененной кривой ПС. Лишь в нижней части выделяется пласт алевроита, характеризующийся повышенными значениями КС и четкой депрессией ПС. Глины серые, зеленовато-серые, темно-серые, черные алевроитистые, в разной степени известковистые, тонкослоистые и линзовиднослоистые за счет примеси песчаного и гравийного материала. Для глин характерно наличие гнезд и линз глауконита, карбонатные конкреции, многочисленные ходы илоедов. Алевролиты серые, зеленовато-серые глинистые с примесью глауконита, неизвестковистые тонкослоистые или без четко выраженной слоистости, с линзами известковистых алевролитов и песчаников. Песчаники в разрезе содержатся в подчиненном количестве и представлены мелкозернистыми разностями. Они серые, зеленовато-серые глинистые, неизвестковистые, глауконитовые, слабо сцементированные, в виде маломощных (0,1–0,5 м) линз и прослоев. За пределами территории в аналогичных образованиях были обнаружены фораминиферы: *Ammobaculites gerkey* Soharovskaja, *Evolutinella portentosa* Mjatl. et Kos. и др.; пеллециподы: *Aucella* ex gr. *volgensis* Lah. и др., указывающие на берриаский, валанжинский, готеривский и барремский возрасты. Мощность – 93 м.

АПТСКИЙ–АЛЬБСКИЙ ЯРУСЫ

Большегаловская свита (K_1bg) выходит на докайнозойскую поверхность и сложена песчано-алевроитовыми разностями пород, содержащими прослой тонкослоистых глин, алевролитов, линзочки бурых углей, растительные остатки. Нижняя граница свиты проводится по исчезновению прослоев глауконитовых глин и песчаников с фауной, верхняя – по появлению плохо отсортированной песчано-алевроитово-глинистой породы четвертичного возраста. На диаграммах электрокаротажа толща отличается резко расчлененным характером кривых кажущихся сопротивлений. Глины серые, бежево-серые алевроитистые и алевроитовые без четкой слоистости, часто переходят в глинисто-алевроитовую породу ленточного типа, где микрослойки глины чередуются с алевроитами. Слоистость горизонтальная, реже – косая или линзовидная. Минеральный состав глин каолиново-гидрослюдистый, реже с примесью монтмориллонита. Пески и алевроиты серые, светло-серые, почти белые, иногда зеленовато-серые, полимиктовые

слюдистые мелкозернистые, реже – средне- и крупнозернистые с примесью гравия и гальки глинистые, слабо сцементированные. Текстура песков и песчаников массивная, реже – косо-слоистая. Мощность отложений – 195 м. За пределами территории в аналогичных породах были определены споры: *Lygodium temie* Rom., *L. granulatum* Iv. и др., указывающие на принадлежность к аптскому и альбскому ярусам.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

Кайнозойские отложения формировались в течение неотектонического этапа развития региона; они с крупным стратиграфическим несогласием перекрывают все нижележащие образования [37], облекая возвышенности и заполняя понижения в коренных породах. Обширная и разнообразная геологическая информация, полученная исследователями, породила разногласия по вопросу взаимодействия ледников и морских трансгрессий и их возрастного диапазона [1, 2, 12, 13, 14, 15, 18, 30, 31, 37, 38, 39]. Существуют две полярные точки зрения на происхождение так называемых валунных суглинков (на шельфе – алевро-глинистых миктитов или диамиктитов). Гляциалисты считают эти отложения мореной и связывают их происхождение с деятельностью ледника (шельфового или материкового, опускавшегося на шельф), маринисты же относят их к морским и ледово-морским образованиям.

Авторы придерживаются точки зрения гляциалистов, которые в доказательство своей работы ссылаются, прежде всего, на смешанный (слабо сортированный) состав осадков, в которых, в близких соотношениях, присутствуют все фракции от пелитовой до псефитовой, а также высокую плотность, присущую этим отложениям [46, 47].

Кайнозойские отложения распространены повсеместно, мощность их изменяется от 0,5–5,0 м (о. Долгий и м. Синькин Нос) до 134 м (скв. 1-В) и более [30].

За основу стратиграфического расчленения толщи кайнозоя в пределах Печороморского шельфа взят ритмостратиграфический метод. При этом корреляция выделенных границ размыта осуществлялась путем непрерывного прослеживания по площади с использованием данных сейсмоакустического профилирования (НСП), что позволило расчленить вскрытый разрез на сеймостратиграфические комплексы (ССК), которые сопоставляются с региональной стратиграфической схемой, разработанной в АКМГЭ для юго-восточной части Баренцева моря, и пронумерованы согласно последней [45]. На Хайпудырских листах выделено 3 ССК (I, II, III). На суше отложения расчленены согласно сводной легенде Печорской серии Госгеолкарты СССР масштаба 1 : 200 000 1986 г. [49]. В результате увязки отложений суши и шельфа, для данной площади принимается следующая схема: I ССК – соответствует голоцену; II ССК – верхнему звену неоплейстоцена; III ССК – среднему звену неоплейстоцена.

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

ПЛЕЙСТОЦЕН

Разрез плейстоцена начинается со среднего звена неоплейстоцена. Древние образования на Хайпудырской площади листов не картируются, но вероятно их существование в переуглубленных впадинах дочетвертичного рельефа [25].

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Среднее звено

В составе звена выделяются образования чирвинского горизонта и тимано-уральского надгоризонта.

Чирвинский горизонт. *Аллювиомариний* (amllcr?) предположительно вскрыт на абсолютных отметках –131,0 м в скв. 1-В, 707, где залегает на коренных породах. Наиболее изучен разрез скв. 707, где сверху вниз отмечаются:

103,4–110,0 м – песок серый мелкозернистый полимиктовый неясногоризонтальнослоистый (за счет присыпок темноцветных минералов и обломков пород). Вниз по разрезу песок становится средне- и крупнозернистым. Отмечается редкая кварцевая галька и мелкие обломки раковин моллюсков;

110,0–122,6 м – песок серый полимиктовый плотный с включениями обугленных растительных остатков и обломков древесины. Вниз по разрезу отмечаются пропластки и включения окатышей глин с обугленными

растительными остатками. На глубине 121,0 м – прослой обугленных остатков 2 см; 122,6–122,7 м – валунник с галечно-гравийным заполнителем.

Мощность разреза – 19,3 м.

Песчаная фракция в песках сложена преимущественно кварцем, много глауконита, есть плагиоклазы, микроклин, обломки карбонатов, встречаются амфиболы, гранаты, слюда. Мощность песков – 15,7–19,2 м. В скв. 1-В пески кварц-полевошпатовые подстилаются супесями, суглинками буровато-серыми, темно-серыми горизонтально- или косослоистыми мощностью до 8,0 м. Мощность всего разреза – 19,3–23,7 м [25]. Генезис определен по литологическим особенностям, а возраст – по положению в разрезе.

Мариний (mlĺr) мощностью до 16,5 м вскрыт скважинами 1-В, 707 на абсолютных отметках –93,4 и –100,0 м соответственно, где залегает на аллювиально-морских осадках и представлен алевритами буровато- и зеленовато-серыми, глинами, суглинками темно-серыми до черных, песками кварц-полевошпатовыми серовато-желтыми, серыми мелкозернистыми, иногда переслаивающимися друг с другом, часто с включениями гравия, гальки, дресвы; иногда в глинах отмечаются обломки красноцветных пород, напоминающих кору выветривания (скв. 707), конкреции лимонита, обломки раковин моллюсков и разложившаяся органика. В морских отложениях встречены моллюски: *Propeamussium groenlandicum* (Sow.), *Astarte montagui* (Dillw.), *Yoldiella* sp., *Macoma calcarea* (Gmel.), *Nucula tenuis* (Mont.) и фораминиферы, причем основную массу комплекса составляют: вид *Retroelphidium hyalinum* Brodn., кассидулины *Cassidulina subacuta* Gud., *C. barbara* (Butos.), а также акцессорные теплолюбивые виды: *Cyclogyra involvens* (Reuss), *Pyrgo williamsoni* Silvestri, *Miliolinella subrotunda* (Mont.), *M. borea* (Gud.), *Quinqueloculina* cf. *longa* Gud., *Q. arctica* (Cushm.), *Triloculina trihedra* (Loebl. et Tapp.), *Discorbis deplanatus* Gud., *Bolivina pseudoplicata* (Heron-Allen et Earl.). Присутствие в комплексе фораминифер вида *Retroelphidium hyalinum* Brodn., появление которых в разрезах происходит в средненеоплейстоценовое время [30], не исключает этого возраста для морских осадков. Следует отметить, что вышеописанная микрофауна, присутствие растительного детрита, обломочного материала, конкреций лимонита свидетельствует о формировании осадков в мелководной части тепловодного бассейна нормальной солености [15]. Таким образом, морской генезис отложений определен по литологическим и фаунистическим особенностям, а возраст – по положению в разрезе и микрофауне [25].

В составе **тимано-уральского надгоризонта** выделяются ледниковые и ледниково-морские отложения, на шельфе соответствующие III ССК.

Морена и гляциомариний (g,gmlltu) мощностью более 40,0 м вскрыты на суше скважинами 1-В и 707 на абсолютных отметках –77,7 и –83,5 м соответственно, залегают на чирвинских морских образованиях и представлены сложнопостроенной слоистой толщей суглинков, глин зеленовато- и темно-серых, песков серых с прослоями песчано-гравийного и валунного состава, с включениями обломков и целых раковин моллюсков, неравномерно распределенных дресвы, гравия, гальки, валунов, представленных новоземельско-пайхойскими кристаллическими породами, известняком, песчаником, кварцитом, кварцем; встречаются конкреции лимонита.

Исследования подобных образований на смежных с юга листах показали, что песчаная фракция суглинков представлена кварцем, калиевыми полевыми шпатами, плагиоклазами, карбонатами, роговой обманкой, глауконитом, мусковитом, гранатом, эпидотом, обломками углей и различных метаморфических и обломочных пород. Окатанность зерен различная, сортировка отсутствует. Распределение песчаной фракции суглинков неравномерное, часто образуются скопления зерен с образованием линзочек, гнезд, каемочек вокруг крупных включений. Некоторые песчинки ориентированы длинными осями параллельно поверхностям гравийных и галечных обломков. Состав суглинков полиминерален. Глинистое вещество составляет 50–80 % в различных частях пачки. Иногда глинистые частицы образуют тонкие каемки на поверхности крупных включений. Грубообломочный материал также распределен в породе неравномерно, часто образует скопления, гнезда, прослой. Определенной ориентировки обломков не обнаружено, окатанность их различная, часто отмечается ледниковая штриховка на поверхностях, стесанные грани. Представлен обломочный материал сланцами углистыми и глинистыми, роговиками, кварцитами, известняками, песчаниками, аргиллитами. Из остатков фауны в суглинках встречаются обломки двухстворчатых моллюсков; распределение их в породе неравномерное, отмечаются горизонты, обогащенные и не имеющие обломков; местами наблюдаются мелкие линзообразные и гнездообразные скопления раковинного, реже растительного детрита. Микрофаунистический анализ показал, что максимальные скопления фораминифер наблюдаются в низах разреза, вверх по разрезу количество их убывает. Фораминиферы представлены *Elphidiella* cf. *tumida* (Gud.), *E. groenlandica* (Cushm.), *Cibicides klenovae* Digas., *Quinqueloculina stalkerii* Loebl. et Tapp., *Retroelphidium* aff. *boreale* (Nuzhd.). Комплекс диатомовых представлен

переотложенными поздне меловыми и палеогеновыми формами; здесь отсутствуют пресноводные диатомеи, что может указывать на то, что суглинки формировались не за счет размыва подстилающих пород, а имели иной источник материала. Фауна представлена *Astarte borealis* (Chum.), *A. montagui* (Dillw.), *A. crenata* (Gray), *Macoma baltica* (L.), *M. calcarea* (Gmel.).

На шельфе ледниковые и ледниково-морские отложения вскрыты скважинами 112, 116, 145, мощностью 20,4–33,2 м, абсолютные отметки кровли –50 и –75 м, а подошва по данным НСП погружается в северном направлении до –90 м [47]. На основе ритмостратиграфического метода сделана попытка расчленить разрез на реальные геологические тела и охарактеризовать их палеонтологически [21].

Скважинами вскрыт однотипный разрез, наиболее полно охарактеризованный скв. 112 в интервале 29,2–64,0 м. Здесь в низах разреза выделяются образования III ССК, представленные суглинком валунным, подстилающимся гравийно-галечниковым горизонтом, мощность которого 1,6 м, а грубообломочный материал в основном карбонатного состава, заполнитель – крупный песок. В низах разреза, в интервале 60–62 м, в суглинках отмечаются тонкие прослойки и линзы песка пылеватого; содержание грубообломочного материала составляет 25–30 %. Выше по разрезу количество обломков уменьшается до 10–20 %, однако распределение их в породе неравномерное. В средней части разреза, в интервале 48,7–52,0 м, в суглинке отмечается повышенное содержание пелитовой фракции, и он становится близок глине. Результаты гранулометрического анализа в суглинке показывают почти одинаковое содержание глинистых (32 %), пылеватых (31 %) и песчаных (35 %) частиц; преобладают частицы размером менее 0,005 мм – 32 %, повышено содержание частиц 0,05–0,01 мм – 20 %, 0,1–0,05 мм – 14 % и 0,25–0,1 мм – 17 %. Природная влажность отложений – 0,16, показатель текучести – 0,10, содержание легко растворимых солей – 0,2 %. В глинах по гранулометрическому составу преобладают глинистые частицы (44 %), отмечается повышенное содержание фракций 0,05–0,01 мм – 22 %, 0,25–0,1 мм – 9 %, суммарное содержание пылеватых частиц – 33 %. Песчано-гравийно-галечный грунт по гранулометрическому составу на 36 % представлен песчаными частицами, на 50 % – гравием и на 14 % – галькой. По фракциям преобладают частицы размером 5–2 мм – 27 % и 10–5 мм – 23 %. Грубообломочный материал в основном известнякового состава. Минеральный состав глинистой фракции характеризуется преобладанием гидрослюд – 39–45 %, содержание монтмориллонита составляет 17–34 %.

В 60 км к северо-западу от скв. 112 в разрезах скважин 117 и 210 вскрываются суглинки несортированные валунные с большим количеством обломочного материала (до 30–40 %). Минеральный состав пелитовой фракции на 39–45 % представлен гидрослюдами, содержание монтмориллонита составляет 17–34 %, каолинита и хлорита – 27–38 %, причем соотношение хлорита и каолинита – 1:15. Мощность суглинков – 20–40 м.

Фауна фораминифер, найденная в толще, обособляется на 2 ассоциации. Первая приурочена к низам разреза (интервал 50,5–63,5 м с максимумом на 50,5 м) и представлена, в основном, холодноводными и умеренно-холодноводными формами. Преобладают виды *Cassidulina subacuta* (Gud.) и *Retroelphidium atlanticum* (Gud.), последний, наряду с *R. obesum* (Gud.), является характерным для этого комплекса; аксессуарные виды представлены теплолюбивыми *Triloculina subtricarinata* (Gud.), *Miliolinella subrotunda* (Mont.), *Oolina melo* d'Ord., *O. squamosa* (Mont.), *Fissurina marginata* (Walk. et Boys) и др. Вторая ассоциация фораминифер выделяется в интервале 30,0–41,0 м и содержит виды, имеющие широкий диапазон распространения в плейстоценовом разрезе Европейского Севера. Отличительной особенностью комплекса является отсутствие в нем раковин *Retroelphidium obesum* (Gud.), а также появление единичных раковин *R. hyalinum* (Brodn.). Последний вид, по заключению Тверской Л. А., в Тимано-Уральском регионе появляется в разрезе со среднеплейстоценового времени. Комплекс более холодноводный, чем первый, состоит в основном из арктических и бореально-арктических бентосных форм. Соотношение количества кассидулин и эльфидаид в разрезе постоянно меняется, что свидетельствует о периодическом опреснении (до 30 %) бассейна.

Все вышеизложенное позволяет отнести данные отложения к ледниковым и ледниково-морским осадкам тимано-уральского горизонта.

Верхнее звено

В составе этого подразделения выделяются морские образования сулинского горизонта и ненецкого надгоризонта.

Сулинский горизонт. *Мариний* (mllsl) развит на юге Хайпудырских листов, вскрыт скв. 707 на абсолютных отметках –40,8 м и представлен песками коричневато-бурыми кварцевыми мелкозернистыми с прослоями крупно- и среднезернистых, с обугленными растительными ос-

татками; со средней части разреза появляются прослои бурой супеси. Мощность песков – 18,5 м, подстилаются они глинами зеленовато-серыми плотными с пятнами и линзами ожелезнения, с примазками вивианита, включением диагенезированных растительных остатков, с хорошо окатанными гравием и галькой; на контакте с нижним слоем – скопление крупной гальки и раковин моллюсков. Мощность глин – 7,8 м. Общая мощность отложений – 26,3 м. По пескам данных нет, а глины, судя по данным на смежной с юга территории, хорошо сортированы, с неясной тонкой слоистостью. На гистограммах гранулометрического состава четко выделяются две вершины: одну дают глинистые частицы (фракция 0,002–0,001 мм), вторую – алевритовые (фракция 0,05–0,01 мм). Минеральный состав довольно постоянен: в обломочной фракции преобладает кварц, много мусковита, глауконита, редко – плагиоклаз и роговая обманка, единично встречаются калиевые полевые шпаты, рудные, обломки пород, в основном карбонатных. Глинистое вещество полиминерально, составляет 70–85 % от объема породы; расположение пелитовых частиц беспорядочное, много распыленных рудных минералов, включений гидроокислов железа. В глинах обнаружены раковины моллюсков: *Portlandia arctica* (Gray), *Astarte montagui* (Dillw.), *Nucula tenuis* (Mont.), *Propeamussium groenlandicum* (Sow.), *Macoma calcarea* (Gmel.). В результате микрофаунистического анализа на смежных с юга листах [25] удалось установить, что в морских толщах доминируют виды *Retroelphidium* aff. *subclavatum* (Gud.), *Protelphidium albiumbilicatum* Weiss (вид бореальный), характерно появление видов *Elphidiella arctica* (Park. et Jon.) (известен с верхнего неоплейстоцена), *Fissurina* sp., *F. danica* (Madsen), *Lagena acuticosta* (Reuss), *Siphonoperta agglutinata* (Cushm.). Кроме того, отмечаются разнообразные остракоды, среди которых, наряду с видами широкого вертикального распространения *Heterocyprideis sorbyana* (Jones), *Rabilis mirabilis* (Brady) и др., встречены *Cytheropteron paratissimum* Swain и *Heterocyprideis fascis* (Brady et Norman). Последний выделен О. Э. Лев из усть-поршовой толщи Енисея и широко распространен в микулинских бореальных отложениях р. Северной Двины [25]. Условия обитания их были близки к бореальным, глубины не превышали 100 м в фазу максимума, но обычно были менее 50 м. На шельфе сулинские морские толщи не прослеживаются, выклиниваясь еще на суше; по-видимому, они были размыты в ходе бызовской трансгрессии. Все вышеизложенное позволяет предположить морской генезис и сулинский возраст отложений.

Ненецкий надгоризонт. Бызовский горизонт. *Мариний* (mlllbz) развит повсеместно, вскрыт на суше скв. 1-В, а на шельфе – скважинами 112, 114, 115, 116, 122, 145 на абсолютных отметках –50,0 и –70 м, где залегает на тимано-уральских, а на юге района – на сулинских толщах. На суше отложения представлены песками кварц-полевошпатовыми серыми, желтовато-серыми мелкозернистыми мерзлыми с зонами таликов. Мощность песков – 27,2 м. На шельфе они замещаются глинами темно-серыми до черных с зеленоватым, голубоватым, светло-коричневым оттенками полутвердыми, местами – тугопластичными, неоднородными, иногда чешуйчатыми, с тонкими прослойками и линзами песка черного, светло-серого, темно-серого пылеватого и мелкозернистого, глины черной, обогащенной органикой. В скв. 145 в интервале 36,2–43,8 м отмечается суглинок темно-серый, иногда с коричневым оттенком, с тонкими горизонтальными прослоями и присыпками песка. Характерным являются включения и примазки органического детрита черного цвета, обломки раковин моллюсков, гравий, галька, иногда валунные суглинки. Во многих скважинах отмечается повышенное содержание обломочного материала, а в скв. 112 – прослой щебня размером 2×3×5 см с рассеянным раковинным детритом. Мощность глин на шельфе изменяется от 6,0 м (скв. 114) до 28,4 м (скв. 145). По гранулометрическому составу для глин южной части шельфа (скв. 112) характерно преобладание частиц менее 0,005 мм – 52 %, 0,005–0,01 мм – 23 %, 0,01–0,05 мм – 15 %. Суммарное содержание пылеватых частиц – 38 %, песчаных – 10 %. Для более северных районов шельфа (скв. 145) гранулометрический состав глин характеризуется содержанием глинистых частиц в нижней части разреза до 58 %, а в верхней – до 67 %, осредненные значения для прослоев песков, суглинков, супесей: песка – 33–46 %, пыли – 25 %, глинистых частиц – 12–24 %. По данным микрофаунистического анализа (Л. А. Тверская), в морских глинах скв. 112, в интервале 23,0–25,0 м, в верхней части преобладают *Protelphidium asterotuberculatum* (Voorth.), *P. orbiculare* (Brady), *Cassidulina subacuta* (Gud.), *Criboelphidium granatum* (Gud.), *Retroelphidium atlanticum* (Gud.) (с глубины 24,0 м – преобладает), *Asterigerina pulchella* (Parker). Бассейн в это время характеризуется глубинами до 100 м, соленость его была до 35 ‰, температура воды чуть выше 0 °С. Вверх по разрезу количество фораминифер постепенно уменьшается. По результатам микрофаунистического анализа из скв. 145 И. А. Сахаровой (ММБИ Кольского филиала АН СССР) определены фораминиферы в большом количестве в низах разреза, где преобладают *Elphidium clavatum* (Cushm.), субдоминантами являются *Criboelphidium subarcticum* (Cushm.), *Protelphidium orbiculare* (Brady). Аксессуарная группа разнообразна: оолины, лагены, фиссурины, букцеллы.

Выше по разрезу раковин мало, они плохой сохранности, появляются растительные остатки, фрагменты насекомых, мшанок, обломки скелетов иглокожих. В целом, анализ литологических и микрофаунистических данных позволяет рассматривать вышеописанные отложения как лиманные образования [47]. Возраст их определен с достаточной долей условности как бызовский.

Лимноаллювий (la|||bz) обнажается в береговом обрыве на побережье Хайпудырской губы в районе м. Перевозный Нос и представлен глинами мощностью 8,0 м, перекрытыми валунными суглинками полярного горизонта. Возраст глин на смежных с юга листах в аналогичных горизонтах датирован по C^{14} и составляет от 31 000 до 44 000 лет [39, 40].

Полярный горизонт. Осадки, связанные с деятельностью и деградацией последнего ледника, развиты на Хайпудырских листах повсеместно и залегают на бызовских или сулинских породах. Естественные выходы их наблюдаются лишь на юге района. Представлены ледниковыми, ледниково-морскими, озерными и ледниково-озерными отложениями.

Морена (g|||pl) выходит на поверхность на юге листа R-40-XXX, где залегают на бызовских глинах [40] на абсолютных отметках +12,0 и +29,0 м, слагая останец моренной равнины. Кроме скв. 1-В, где ее подошва отмечена на абсолютной отметке –23 м, она вскрыта многочисленными инженерно-геологическими скважинами на суше [45] и скв. 118, 119 – на шельфе, где осадки соответствуют II ССК. Отложения представлены глинами, суглинками валунными темно-серыми до черных, буровато-серыми с гравием, галькой, щебнем (до 10–20 %), с линзами и прослойками песка мелкозернистого мощностью до 1,0 м; отложения плотные, мерзлые, вскрытая мощность – 25,0 м. Судя по разрезам, в южном направлении происходит выклинивание суглинков; уже в скв. 707 их нет. По гранулометрическому составу отложения характеризуются суммарным содержанием песчаных частиц – 43,5 %, пылеватых – 30 %, глинистых – 23,5 %. По фракциям преобладают частицы менее 0,005 мм – 23,5 %, 0,25–0,10 мм – 21 %, 0,10–0,05 мм – 20 % и 0,05–0,01 мм – 20 %. Учитывая все данные, мы принимаем генезис отложений как ледниковый, а возраст позднеплейстоценовый, хотя не исключено, что деградация ледника продолжалась и в начале голоцена, поскольку образцы автохтонного торфа из голоценовых отложений у пос. Ниж. Варандей (на смежных с запада листах) дали радиоуглеродный возраст $8\ 390 \pm 10$ лет (ЛУ-1727) [39, 46].

Гляциомариний (gm|||pl) развит на прибрежной части шельфа, соответствует II ССК, мористее скв. 119 замещает по простиранию морену полярного оледенения. Вскрыт скважинами 112, 115, 116, 118–122, где его мощность – от 9,2 до 17,4 м, а подошва располагается на абсолютных отметках от –34,5 до –39,2 м. Представлен суглинком темно-серым мореноподобным, местами – горизонтальнослоистым за счет изменения оттенков цвета, с прослойками, линзами и гнездами песка мелкозернистого, с тонкорассеянной органикой, обломками раковин моллюсков, с гравием и галькой, со щебнем и дресвой (до 10 %); к подошве содержание грубообломочного материала увеличивается. По гранулометрическому составу суглинков характеризуется почти одинаковым содержанием песчаных – 32,5 %, пылеватых – 34 % и глинистых – 33,5 % частиц [46]. Таким образом, генезис определен по литологическим особенностям и условиям залегания, а возраст – по положению в разрезе.

Лимний и гляциолимний (l,lg|||pl) развиты на восточном побережье Хайпудырской губы в районе мыса Перевозный Нос, где слагают останец озерно-ледниковой террасы на абсолютных отметках 19,0–28,0 м и представлены песками полевошпатово-кварцевыми мелкозернистыми серыми; алевролитами серыми мощностью 3–5 м, реже – более, залегающими на полярной морене. Возраст определен по положению в разрезе, а генезис – по литологическим особенностям [39].

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО–ГОЛОЦЕН

В составе подразделения отмечаются осадки озерного и ледниково-озерного, морского, озерного и морского, аллювиального, озерного и болотного генезиса.

Лимний и гляциолимний (l,lg|||pl–H) слагают невысокие останцовые поверхности среди озерно-морской равнины, а также занимают небольшие площади на юге Хайпудырских листов на абсолютных отметках 10,0–15,0 м, вскрыты скв. 707 и представлены песками полевошпатово-кварцевыми светло-серыми, серыми мелкозернистыми пылеватыми, часто с тонкими прослойками и линзами торфа, реже – алевролитами с прослоями песка; мощность отложений – от 3 до 24,5 м [41]. Палинологический анализ образцов торфа из аналогичных осадков на смежной с юга территории [25] показал, что спорово-пыльцевые комплексы охватывают интервал от позднего дриаса до бореального периода. Погребенный торф датирован по C^{14} и имеет абсолютный

возраст $9\ 890 \pm 70$ лет (ЛУ-77)– $10\ 030 \pm 90$ лет (ЛУ-764) [39, 40]. Эти данные, а также положение отложений в разрезе позволяют определить их возраст как позднедриасовый–бореальный.

Мариний (mIII–Н) развит лишь в пределах Печороморского шельфа, где вскрыт скважинами 112, 115, 122, 145 на абсолютных отметках –28–35 м; соответствует II ССК. Представлен переслаиванием суглинков темно-серых тугопластичных и песков полевошпатово-кварцевых светло-серых водонасыщенных пылеватых, глинами, суглинками, супесями темно-серыми от полутвердых до текучепластичных с тонкими прослойками песка пылеватого; во всех разрезах отмечаются редкие гравий, галька хорошей и средней окатанности, мелкие включения, примазки и прожилки органического вещества; иногда суглинки, глины и супеси переслаиваются. По результатам микроагрегатного анализа природная дисперсность глин незначительно отличается от предельной по данным гранулометрического анализа, что говорит, в целом, о невысокой степени литификации отложений и слабом проявлении процессов цементации. Минеральный состав глин представлен, в основном, монтмориллонитом (35–46 %) и гидрослюдой (32–43 %), суммарное содержание каолинита и хлорита – 22–25 %. По гранулометрическому составу в глинах преобладает глинистая фракция – 43–52 %, пыли – 35 %, песчаной фракции (0,1–0,05 мм) – 9 %, а в суглинках преобладает пыль – 37 %, фракции 0,05–0,01 мм – 44 %, глинистой фракции – 27 %, фракции 0,1–0,05 мм – 13 %. По данным микрофаунистического анализа, фораминиферы в верхнем слое отсутствуют, ниже появляются, но в небольшом количестве и плохой сохранности, много фрагментов насекомых, мшанок, обломков скелетов иглокожих [46]. На сейсмограммах НСП толща отложений отображается слоистой записью, в сторону суши ее мощность уменьшается. Общая мощность осадков варьирует от 4,5 до 19,1 м [47]. В целом, анализ литологических, микрофаунистических данных и положение в разрезе позволяет рассматривать вышеописанные отложения как морские, формировавшиеся в течение позднего дриаса–голоцена, поскольку, по данным ЦНИИморгео, абсолютный возраст торфов, перекрывающих подобные отложения, колеблется от $8\ 390 \pm 10$ до $10\ 300 \pm 130$ лет [45].

Лимний и мариний (l,mIII–Н?) мощностью более 10 м выделены предположительно на обширной прибрежной террасе на абсолютных отметках до 10,0 м, где вскрыты скв. 265 и многочисленными инженерно-геологическими скважинами. Представлены песками кварцевыми полимиктовыми полевошпатовыми светло-серыми, серыми однородными, иногда с маломощными прослоями и линзами (0,5–1,5 м) песков грубозернистых с гравием и галькой хорошей и средней окатанности; в верхней части песков отмечаются линзы и прослойки торфа, абсолютный возраст которого по C^{14} варьирует от 11 700 до 8 600 лет [40]. Идеальная выдержанность гипсометрического положения торфяников по всему побережью Печорского моря в сочетании с узким возрастным диапазоном позволяет предполагать, что накопление происходило в гидродинамически едином бассейне. Судя по размерам, это была лагуна, уровень которой был синхронно связан с уровнем мирового океана. Однако в этих отложениях отсутствует морская фауна, а в торфяниках и вмещающих их песках обнаружены пресноводные диатомеи, среди которых выделяются индифференты – виды, предпочитающие водоемы с минерализацией 0,2–0,3 ‰, галофобы, обитающие в воде с 0,2 ‰, и галофобы, живущие при солености 0,4–0,5 ‰. По отношению к активной реакции воды преобладают виды, развивающиеся в щелочных условиях. В нижних частях разреза присутствуют *Eunotia arcus* Ehr. var. *arcus*, *E. sp.*, *Pinnularia viridis* (Nitzsch.) Ehr. var. *viridis* – представители заболоченных водоемов; выше появляются планктонные виды: *Cyclotella kuetzingiana* var. *radiosa* Fricke, *Aulacosira italica* (Kuetz.) Sim. var. *italica*, отмечаются единичные диатомеи обрастания: *Fragilaria brevistriata* Grun., *F. pinnata* Ehr., *F. construens* var. *venter* (Ehr.) Grun., из донных присутствуют *Nitzschia denticula* Grun. – обитатель рек и родников и *Navicula cryptocephala* Kuetz. [39]. Все вышесказанное позволяет предположить, что данные толщи отложились в озерно-морских условиях в течение позднего дриаса–голоцена [40].

Аллювий (aIII–Н?) выделяется в долине палеореки условно по результатам интерпретации материалов НСП. Палеодолина ориентирована в север-северо-западном направлении, в этом же направлении отмечается погружение ее тальвега. Отложения представлены глинами темно-серыми до черных тонкослоистыми, незакономерно переслаивающимися с песками серыми пылеватыми тонкозернистыми. Отмечается косослоистая текстура. Песок часто переслаивается с тонкими (1–2 см, реже – 5 см) пропластками торфа коричневого. В глинах отмечаются органические остатки темно-коричневого цвета. К нижней части разреза приурочены гравий, галька (1–2 %), корни растений, обломки раковин. Вскрытая мощность отложений составляет 3–5 м, а полная по данным НСП – до 8,0 м. Судя по литологическим особенностям это старичные осадки. Возраст их определен с достаточной долей условности как позднедриасовый–голоценовый [47].

Лимний и палеострий (I,рIIII–Н) выделены локально в озерной котловине оз. Бол. Торавей, где представлены песками полевошпатово-кварцевыми серыми, светло-серыми мелко- и среднезернистыми пылеватыми с прослоями и линзами супесей серых, реже – илов; подстилаются они полярной мореной. Вскрытая мощность – 13,8 м [25].

ГОЛОЦЕН

СРЕДНЯЯ ЧАСТЬ

Мариний первой террасы (m¹H²) распространен фрагментарно на абсолютных отметках до 7,0 м (на о. Долгом – до 14,0 м) и представлен песками полевошпатово-кварцевыми, кварцевыми серыми разномзернистыми, иногда с прослоями и линзами торфа; мощность отложений – до 5,0 м. На о. Долгом терраса абразионно-аккумулятивная, сложена песками кварцевыми, глинистыми, известковистыми серыми разномзернистыми с гравием, галькой, валунами, дресвой, щебнем, залегающими на коренных породах. Мощность отложений – 1,0–5,0 м.

Аллювиомариний первой террасы (am¹H²) слагает террасу высотой до 5,0 м, заливаемую в периоды сизигийных приливов, и представлен песками полевошпатово-кварцевыми серыми, темно-серыми, супесями темно-серыми, илами темно-серыми до черных; встречаются растительный детрит, прослойки, содержащие остатки местной автохтонной растительности: корни, стебли, линзы слабо разложившегося торфа, абсолютный возраст которого определен по C¹⁴ и составляет 2 900 лет [25]. Мощность отложений – 3,0 м и более.

ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

Морской ундафлювиал (пляжевые, прибрежные, приливные фацции) (mvH³) развит на побережье Варандейской губы, между мысами Медынский заворот и Перевозный Нос в зоне приливно-отливных течений, где слагает пляжи, косы, пересыпи, лайды, зону осушки (ватты). Отложения пляжей, кос, пересыпей представлены песками полевошпатово-кварцевыми олигомиктовыми, полимиктовыми серыми, светло- и темно-серыми, иногда заиленными, пылеватыми разномзернистыми, часто с прослоями, линзами торфа, рассеянными включениями гравия, гальки, валунов различно окатанных, приуроченных к абразионным берегам, сложенных суглинками валунными. Мощность отложений – 1,0–1,5 м.

Лайды представляют участки суши, сильно расчлененные ручьями и протоками с большим количеством остаточных озер и заливающихся в периоды сизигийных приливов. Судя по положению лайды, часто заходящей в расширенные приустьевые части речных долин – протоку Варандейский шар, ручьев Нытырмосе, Роман-Яха, Памендуй, Бол. Камбальница, Тобойсе, Игосавейсе и др., в ее строении существенную роль наряду с морскими играют речные отложения. Поверхность лайд плавно переходит в сторону осушки. Сложены они илами темно-серыми, черными, песками серыми, темно-серыми полимиктовыми мелкозернистыми пылеватыми заиленными мощностью 0,5–5,0 м.

Отложения береговых отмелей (зона осушки – ватты) связаны с деятельностью приливов и отливов и покрывают обширные поверхности, приуроченные к низменным медленно опускающимся и слаборазмываемым берегам [52]. Для этих участков характерны очень пологие углы наклона и значительное удаление от берега 5-метровой изобаты, что резко снижает эффективность волнового воздействия на морское дно. Ваттовые образования выделены на глубину 0,5–5,0 м, зона их распространения имеет ширину 1–3 км и более. Дно отмелей песчаное ровное, покрытое волноприбойной рябью, очень плотное. Изредка встречаются небольшие участки дна, сложенные илом черным, темно-серым с современной фауной (протока Варандейский Шар) и без нее (пос. Варандей). Пески неправильнослоистые, иногда с небольшими (0,1–0,4 м) горизонтами автохтонного торфа. Однако более характерны тонкие (до 2 см) прослойки намывного аллохтонного торфа и растительного детрита. К зонам осушки часто приурочена «няша» – специфическое образование северных морей, представляющее собой пески заиленные, илы опесчаненные темно-серого, серого, голубовато-серого цветов вязкие с резким запахом сероводорода, иногда достигающие мощности 1,5–2,5 м. Широкое распространение в ваттовых осадках получили процессы биотурбаций; почти постоянно отмечается присутствие червей-илоедов и других роющих морских организмов. Характерными признаками отложений приливно-отливных течений следует считать их интенсивную обводненность и наличие тектур, связанных с периодическим воздействием на дно приливных течений (борозды стока, песчаная рябь и т. п.) [52].

Генезис отложений определен по литологическим особенностям и геоморфологическим признакам, а возраст – по положению в разрезе.

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Морской нефелоид (mnH) сублиторали соответствует I ССК, слагает верхнюю часть отложений морского дна Хайпудырской площади и представлен песками и песчано-алевро-глинистыми осадками. Для пород данного комплекса характерно отсутствие четких границ между литологическими разностями, постепенные переходы и увеличение содержания пелитовой фракции с увеличением глубины моря. Пески полимиктовые серые до темно-серых пылеватые мелкозернистые с единичной галькой и редким гравием хорошей окатанности, с растительными остатками, местами с линзами толщиной 1–3 мм ила темно-серого, черного, с остатками битой ракуши. Мощность песков – до 1 м. Песчано-алевро-глинистые отложения слагают нижнюю часть разреза голоценового комплекса. Представлены переслаиванием песков полимиктовых темно-серых, серых мелких и пылеватых с суглинками темно-серых до черных текуче- и мягкопластичных и илами темно-серыми до черных текучими с большим содержанием обуглившегося растительного детрита. Мощность песков составляет 1–3 см, суглинков и илов – первые сантиметры. Вышеописанные остатки умеренно и плохо сортированы. Иногда в толще этих отложений встречаются пропластки торфов буровато-коричневых с множеством бурых древесных остатков, с сильным запахом сероводорода. В торфе отмечаются линзы песка и тонкие линзы глин. Мощность пропластов торфа – 0,1–0,8 м. По данным ВНИИморгео абсолютный возраст подобных линз торфа колеблется в пределах 7 820±260 до 10 300±300 лет. В подошве отложений часто встречаются гравийные горизонты, прослойки песка среднезернистого мощностью 0,1 м, включения гальки известняка темно-серого и доломита черного хорошей окатанности, битой ракуши, редко – окатыши алеврита. Комплекс фораминифер из скв. 112 представлен арктическими и бореально-арктическими формами: *Retroelphidium atlanticum* (Gud.), *Protelphidium orbiculare* (Brady), *P. asterotuberculatum* (Voorth.), *Criboelphidium goesi* (Stschedr.), *C. granatum* (Gud.), *Buccella hannai arctica* (Volosh.), *B. inusitata* Andersen, *B. frigida* (Cushm.), *Asterigerina pulchella* (Parker), *Reophax curtus* Cushm., *Spiroplectammina* sp. ind., *Eggerella scabra* (Will.), *Glabratella globosa* (Sideb.), *Rosalina vilardeboana* d'Orb. Эти виды характерны для неглубокого бассейна с пониженной соленостью вод и донной температурой в пределах 0 °С. Мощность голоценового комплекса варьирует от 0,5 до 4,2 м. Отложения залегают с размывом на нижележащих образованиях [45].

Аллюиомариний (дельтовые фацции) (am₂H) слагает устьевые участки ручьев, рек, подвергающиеся приливно-отливным течениям; представлен песками серыми, темно-серыми, часто – заиленными, супесями серыми, темно-серыми, илами темно-серыми до черных с синеватым оттенком и запахом сероводорода. Характерно присутствие растительных остатков слабо- и среднеразложившихся. Мощность отложений – до 1,5 м. Генезис определен на основании литологических и геоморфологических особенностей, а возраст – по положению в разрезе. [25].

Аллювий (aH) развит фрагментарно, приурочен к руслам, высокой и низкой пойме рек и ручьев. Отложения представлены песками кварц-полевошпатовыми серыми, светло-серыми разнозернистыми, супесями коричнево-серыми, серыми. В разрезах наблюдается горизонтальная, косая, волнистая слоистость, встречаются прослойки торфа. Мощность отложений – до 5 м. Торф датирован 3 860±130 лет (ЛУ-1719) на смежных с юга территориях [25].

Лимноаллювий (laH) имеет локальное распространение, приурочен к поверхностям осушенных молодых озерных котловин, в которые врезалась речная сеть (район озера Большой Торавей). Отложения представлены песками кварцевыми серыми, темно-серыми, прослоями – зелеными мелко- и тонкозернистыми, супесями, реже суглинками и глинами темно-серыми, серыми с большим количеством растительных остатков, с редкими прослойками мелкого гравия. Мощность отложений до 3,5 м. Генезис определен на основании литологических и геоморфологических особенностей, а возраст – по положению в разрезе [25].

Лимний и палюстрий (l,plH) развиты ограниченно, приурочены к современным озерным котловинам и представлены песками кварц-полевошпатовыми серыми, темно-серыми мелкозернистыми пылеватыми, в верхах разреза – оторфованными, заиленными мощностью 1,0–7,0 м.

Палюстрий (plH) развит на всех гипсометрических уровнях, покрывая плащеобразным чехлом нижележащие осадки. Представлен торфами бурыми, темно-бурыми до черных различной степени разложения, заторфованными супесями, суглинками темно-серыми, серыми. Состав торфа преимущественно мохово-травянистый или мохово-травянисто-древесный. Мощность отложений – 0,5–5,6 м и более.

Эолий (vH) развит на побережье Печорского моря в районе о. Варандей и п-ова Медынский заворот и слагает дюны. Строение их сегментарное, развитие многофазное; дюны являются результатом интенсивного перевевания песков. В районе п-ова Медынский заворот отмечаются также дефляционные воронки. Отложения представлены песками разнозернистыми, на участках дефляции – более грубозернистыми, мощностью до 5,0 м. Эоловые пески также образуются в результате развеивания более древних береговых валов [41].

Современные донные отложения

В мелководной части Печорского моря дно сложено терригенными отложениями, представленными валунно-галечниками, песками разнозернистыми, песками алевритовыми, алевритами песчанистыми.

Валунно-галечниковые отложения (В,Г) развиты вдоль берегов островов Долгий, Бол. и Мал. Зеленец. Основную роль в их формировании играет абразия берегов сложенных сланцами, известняками, доломитами и мергелями. Основными гидродинамическими агентами здесь являются волноприбойный и приливно-отливной. Активность их высокая. Мощность валунно-галечниковых отложений не превышает 0,5 м.

Пески разнозернистые и алевритовые (Пкс, Пм, Па) имеют наиболее широкое распространение. Они слагают дно Хайпудырской губы и побережье Баренцева моря к западу от нее. Терригенный материал поступает, в основном, в результате абразии берегов, абразии дна и твердый сток ручьев имеют небольшое значение. Он активно перерабатывается морскими водами в условиях приливно-отливной полосы, а также ветровыми волнами. При этом миграция обломочного материала в Хайпудырской губе направлена от береговой линии к центральной части ее, а на побережье Баренцева моря – в северо-восточном направлении. Вдоль берегов образуются отмели и обсыхающие берега, косы, пересыпи, сложенные песками. Приливно-отливная деятельность приводит к выносу глинисто-алевритового материала на большие глубины и формированию песков алевритовых. Мощность указанных разновидностей песков увеличивается от берегов в сторону открытого моря от 0,5 до 5,0 м. Они жидкие и полужидкие с отчетливо выраженной горизонтальной микроструктурой, цвет зеленовато-серый. Минералогический состав обломков: кварц (48–61,7 %), калишпат (12–18 %), плагиоклаз (5–17 %), обломки пород (9–16 %). Тяжелая фракция представлена эпидотом, рудными минералами, гранатом, моноклинным пироксеном и роговой обманкой. Состав глинистой фракции монтмориллонит-гидро-слюдистый.

Песчаные алевриты (Ап) развиты на небольших площадях в удалении от берегов и приурочиваются к впадинам, ложбинам и желобам. Мощность их – от 0,5 до 4,0 м. Они находятся в жидком и полужидком состояниях. Минералогический состав обломков тот же, что и в песках. Грубообломочный материал в песках и алевритах присутствует, но в небольших количествах.

ТЕКТОНИКА

Территория рассматриваемого района располагается в пределах северо-восточного выступа Восточно-Европейской платформы, получившего название Тимано-Печорской плиты и представляющей собой структуру с байкальским фундаментом и фанерозойским чехлом. Характерной особенностью этой территории является то, что она в течение длительного времени, от раннего ордовика по раннюю пермь включительно, находилась в зоне сочленения платформы и геосинклинального пояса, а с позднепермской эпохи была вовлечена в интенсивно развивавшийся Предуральский краевой прогиб. При этом мощность отложений чехла увеличивается с запада на восток от 5 600 до 7 600 м.

БАЙКАЛЬСКИЙ ФУНДАМЕНТ

Основные черты строения байкальского фундамента установлены на основании анализа результатов геофизических работ и учета материалов, полученных при бурении глубоких скважин южнее рассматриваемой территории. На поверхности допалеозойские образования не обнажаются. Поверхность фундамента уступами погружается с запада на восток с перепадом глубин от 5,6 до 7,6 км. В строении его, судя по данным аномального магнитного поля и гравитационного поля, принимают участие породы риолитовой (возейская свита) и андезит-базальтовой формации (Схема геологического строения кристаллического фундамента). Внутренняя структура фундамента изучена слабо, но анализ особенностей геофизических полей, расчет глубин залегания верхних кромок магнитовозмущающих масс позволяют наметить ряд структур первого порядка, имеющих северо-западное простирание: Большеземельский свод, гряды Сорокина, Западно-Новоземельский прогиб, Хайпудырскую депрессию, гряды Чернова, Новоземельско-Пайхойское поднятие (Тектоническая схема).

Большеземельский свод в пределы района заходит своей незначительной частью, где контактирует с **грядой Сорокина**, которая ограничена разломами и погружается с запада на восток от –6 до –7,2 км. **Западно-Новоземельский прогиб** представляет собой опущенный блок, на глубину более –7 км с пологими юго-западным крылом и более крутым – северо-восточным. Его юго-восточным продолжением является **Хайпудырская депрессия**, как и прогиб имеющая глубину 7 км. **Гряда Чернова** представляет собой поднятие до глубины 5 км, шириной около 15 км, ограниченное разломами. **Новоземельско-Пайхойское поднятие** плавно погружается в восточном направлении на глубинах от 5 до 6,8 км. Оно осложнено *Коротаихинской впадиной*, которая, в основном, находится за восточной рамкой листа. Время становления фундамента датируется поздним рифеем–вендом, но, возможно, и ранним кембрием.

Разломы – *Варандейская зона разломов* (1), *Талотинский разлом* (3) и др., сформированные в рифейско-вендский период, имеют большое протяжение и, в основном, северо-западное простирание [28, 40]. Существовая длительное время, они в периоды тектонической активности возрождались и проявлялись в осадочном чехле, во многом определяя современный структурный план территории.

ФАНЕРОЗОЙСКИЙ ЧЕХОЛ

По условиям формирования и характеру отложений в фанерозойском чехле выделяются верхнеордовикско-нижнедевонский, среднедевонско-турнейский, визейско-верхнетриасовый, ниже-среднеюрско-нижнемеловой и верхнеплиоценово-четвертичный структурные ярусы.

Породы **верхнеордовикско-нижнедевонского структурного яруса** вскрыты немногочисленными скважинами на неполную мощность, при этом его низы вскрыты южнее рассматриваемой территории. Нижняя граница не установлена, а верхняя совпадает с предсреднедевон-

ским региональным размывом. В строении яруса участвуют осадочные формации трансгрессивной, инундационной и регрессивной стадий развития седиментации. Трансгрессивная часть представлена прибрежно-морской песчано-глинистой формацией (228 м) позднего ордовика. Отложениям инундационной стадии соответствует морская известняково-доломитовая формация (1 950 м), имеющая возрастной диапазон от конца позднего ордовика по лохковский век раннего девона. Регрессивной стадии присуща прибрежно-морская песчано-глинистая формация (439 м) пражского и эмского веков. Мощность структурного яруса – 2 617 м, увеличение ее, по геофизическим материалам, в восточном направлении достигает 3 500 м.

Среднедевонско-турнейский структурный ярус сформирован прибрежно-морскими и морскими формациями трансгрессивной и инундационной стадий. Первая представлена прибрежно-морской глинисто-алевролит-песчаной формацией среднего девона, морской песчано-глинистой и карбонатно-терригенной формациями ранне-среднефранского возраста мощностью 456 м. Инундационная составляющая сложена морскими глинисто-карбонатной и карбонатной формациями (1 950 м) позднефранско-турнейского возраста. Мощность яруса – 2 706 м. Верхняя граница его совпадает с предвизейским региональным размывом.

Визейско-верхнетриасовый структурный ярус образован прибрежно-морскими, морскими, континентально-морскими и континентальными формациями трансгрессивной, инундационной, регрессивной и эмерсивной стадий. Трансгрессивная стадия представлена прибрежно-морской песчано-глинистой формацией ранневизейского возраста мощностью до 108 м. Вверх по разрезу она сменяется морской карбонатной формацией инундационной стадии поздневизейско-артинского возраста (до 860 м). Регрессивная стадия представлена прибрежно-морской алеврито-песчано-глинистой формацией кунгурского века (253 м). Эмерсивной стадии соответствует континентально-морская алеврито-песчано-глинистая формация (203 м) поздней перми и триасовая континентальная формация (949 м). Мощность структурного яруса – 2 373 м. Граница с вышележащим ярусом характеризуется региональным стратиграфическим несогласием.

Нижне-среднеюрско-нижнемеловой структурный ярус представлен трансгрессивной песчано-глинистой формацией (498 м) нижней юры–нижнего мела (неокома) и эмерсивной континентальной песчано-глинистой формацией апт-альбского возраста (195 м). Мощность структурного яруса – до 693 м.

Отложения **верхнеплиоценово-четвертичного структурного яруса** залегают несогласно на разновозрастных породах. Ярус сложен полифациальными терригенными песчано-глинистыми формациями с включениями гальки и валунов. Мощность его – от 5 до 250 м. Период формирования яруса характеризовался не значительной тектонической активностью, которая привела к образованию спрямленных участков береговой зоны и долин ручьев.

Платформенный чехол слагает Печорскую синеклизу [34], в которой, на описываемой территории выделяются: небольшой участок Большеземельского свода, северо-западное окончание Варандей-Адзвинской структурной зоны с Талотинским валом и Коротаихинская впадина, являющаяся частью Предуральского краевого прогиба. Все они являются структурами первого порядка (Тектоническая схема).

Большеземельский свод (А), представленный Садаггинской ступенью с амплитудой по верхнедевонским породам 200 м, осложнен Северо-Варкнавтской локальной структурой, которая имеет брахиантиклинальное строение и размер 4×1,5 км. Она малоамплитудная (40–70 м), хорошо выражена в отложениях девона, карбона и перми. В породах мезозоя она постепенно выполаживается и в мелу уже не фиксируется.

Варандей-Адзвинская структурная зона (Б) представляет собой сложно построенную северо-восточную часть Печорской синеклизы. Она имеет северо-западное простирание и характеризуется чередованием положительных и отрицательных структур. Это вал Сорокина, Мореюская депрессия, Медынско-Сарембойская антиклинальная зона и Талотинский вал.

Вал Сорокина (Б₁) находится на границе Большеземельского свода и Варандей-Адзвинской структурной зоны, имея ширину 6–10 км. Крылья вала осложнены флексурами и Варандейской системой глубинных разломов сбросового и местами взбросо-надвигового характера с максимальной амплитудой 400 м. Наиболее четко этот вал выражен в силурийских отложениях, по которым амплитуда составляет около 900 м. Выше по разрезу она постепенно убывает и в юрских образованиях вал выполаживается. В пределах вала выявлены следующие локальные положительные структуры: Варандейская, Западно-Варандейская, Западно-Торавейская, Торавейская.

Варандейская структура представляет собой брахиантиклинальную складку северо-западного простирания. Она прослеживается почти по всему разрезу осадочного чехла, начиная от нижнесилурийских отложений и кончая триасовыми. Строение складки асимметричное. Северо-восточное крыло пологое, а юго-западное крутое, осложненное разломом. Размер структуры

по силурийским отложениям – 9,5×3,5 км, амплитуда – 100 м; по визейским – 13×3,5 км, амплитуда – 55 м; по подошве триасовых пород размер составляет 10×2 км, амплитуда – 28 м.

Торавейская брахиантиклиналь имеет северо-западное простирание. Она также прослеживается по всему разрезу осадочного чехла от силура до юры. Складка симметричная, крылья осложнены взбросами, затухающими в нижнеюрских отложениях. В силурийских образованиях размеры ее – 14,5×5,0 км, амплитуда – 100 м; в визейских – 12,5×3,0 км, амплитуда – 120 м; в триасовых – 13,0×2,4 км, амплитуда – 15 м.

Обе описанные структуры являются продуктивными, к ним приурочены месторождения углеводородного сырья. Остальные локальные структуры вала Сорокина имеют вид брахиантиклиналей, небольшие размеры и не несут скоплений углеводородов.

Мореюская депрессия (Б₂) расположена восточнее вала Сорокина, в зоне сочленения с которым ее юго-западное крыло осложнено разломом. Амплитуда депрессии снизу вверх по разрезу от силурийских до визейских отложений увеличивается от 600 до 800 м, а затем уменьшается до 300–200 м. В породах юры и мела она не выражена. В Мореюской депрессии сейсморазведкой выделяется Пильненская локальная положительная структура небольшого размера, которая бурением не изучена.

Медынско-Сарембойская антиклинальная зона (Б₃) состоит из серии антиклиналей, разделенных синклиналями, но чаще – стыкующихся друг с другом по разломам типа взбросо-сдвигов Долгинской зоны разломов (2) [54]. В пределах рассматриваемой площади находится только ее северная часть. Разломы фиксируются снизу вверх до размытой поверхности пермских отложений, амплитуда перемещения по ним увеличивается с глубиной и в отложениях силура составляет 800 м. Описываемая зона по всем структурным ярусам испытывает погружение на северо-запад. В пределах ее выделяются локальные структуры: Медынская, Перевозная, Тобойская и Мядсейская, к которым приурочены залежи углеводородов.

Медынская и Перевозная брахиантиклинали размером 10×(2–5) км с амплитудой до 250 м хорошо фиксируются по отложениям девона. Строение их к настоящему времени детально не изучено.

Тобойская брахиантиклиналь имеет северо-западное простирание и ассиметричное строение с более крутым юго-западным крылом. Наиболее четко она выражена по отложениям верхнего девона с максимальной площадью 46 км, амплитудой 170 м, более крутым юго-западным крылом. Размеры ее по кровле пород силура составляют 22 км², амплитуда – 110 м. По нижнедевонским отложениям структура более контрастна, и амплитуда равна 185 м. По породам нижнего франа брахиантиклиналь снова выполаживается и имеет амплитуду 75 м.

Талотинский вал (Б₄) занимает крайнюю, северо-восточную часть Варандей-Адзвинской структурной зоны. На рассматриваемой площади находится его северо-западное окончание. Вал хорошо выражен по ордовикско-нижнекаменноугольному комплексу пород, на которых залегают четвертичные отложения. Амплитуда вала по отложениям девона составляет 600–800 м. Для него характерна сложная разрывная тектоника. Юго-западное крыло осложнено Западно-Долгинским разломом (4) с амплитудой перемещения пород 600–800 м, северо-восточное – Восточно-Долгинским разрывным нарушением (5) с неустановленной величиной смещения пород [54]. Воздымание шарнира складки происходит в северо-западном направлении, и на островах Баренцева моря на дневную поверхность выведены породы силура.

Коротайхинская впадина (В) на описываемой территории представлена Вашуткинской ступенью, которая по породам палеозоя погружается в северо-восточном направлении под углом около 10° и осложнена небольшими перегибами. Мощность мезозойских отложений, главным образом триаса, здесь резко возрастает к северо-востоку в направлении к структурам Пай-Хоя и острова Вайгач. Можно предполагать, что Коротайхинская впадина представляет собой фрагмент предгорного прогиба, формировавшегося в мезозое.

При формировании описанных структур движения происходили по разломам рифейско-вендского и палеозойского времени заложения. Первые в периоды тектонической активности возрождались и, проявляясь в осадочном чехле, во многом определяли современные структуры рассматриваемой территории. Разломы палеозойского заложения менее протяженные, малоамплитудные, северо-западного и реже северо-восточного простирания. Они менее отчетливо дешифрируются на аэрофотоснимках, но их отдельные фрагменты, активизированные неотектоническими движениями, прослеживаются и играют определенную роль в блоковом строении района.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Байкальская складчатость, происшедшая в позднем рифее–венде, привела к образованию на месте обширной Тимано-Уральской рифейской геосинклинали складчатого сооружения, на котором и формировался фанерозойский чехол.

Палеозойское осадконакопление начинается в ордовике, поскольку кембрийскому периоду отвечает континентальный перерыв, и продолжалось в течение длительного времени вплоть до эмского века. В ордовике в условиях сравнительно глубоководного бассейна формировались преимущественно пестроцветные терригенные отложения, которые вверх по разрезу сменяются известково-доломитовыми породами с прослоями ангидритов и мергелей. Переход терригенных отложений к карбонатным довольно резкий и накопление последних продолжалось до конца силура, когда началось сокращение морского бассейна. Мощность карбонатных пород – около 1 950 м. Они могут служить коллекторами углеводородов.

В пражском веке, в условиях дальнейшего сокращения и засоления бассейна седиментации, формируются терригенные породы с прослоями доломитов, известняков и ангидритов. К ним приурочены залежи нефти в Тобойской структуре. В конце эмского века начинается региональный перерыв в осадконакоплении.

Среднедевонская трансгрессия захватывает только пониженные участки рельефа, в пределах которых в лагунно-морских и лагунных условиях накапливаются песчаники и глинисто-алевритовые породы с небольшим количеством карбонатных отложений общей мощностью до 96 м.

К началу раннефранского времени, в условиях продолжающейся трансгрессии, отчетливо выделялось сводообразное поднятие в южной части рассматриваемой территории. В его пределах среднедевонские породы не накапливались. Нижнефранские отложения представлены прибрежно-морскими песчаниками, алевролитами, глинами. Выше по разрезу они сменяются депрессионными известняково-глинистыми породами среднего франа и глинисто-известковыми отложениями верхнего франа–турне.

К концу турнейского века нисходящие движения сменяются восходящими, и к началу визейского времени Большеземельский свод отчетливо расчленяется на ряд структур. При этом Садаггинское палеоподняtie приобретает более четкую выраженность. Амплитуда его по подошве доманика достигла 200 м. Унаследованно от предыдущих этапов продолжала развиваться Мореюская палеодепрессия, и на ее западном борту впервые заложились Сорокинский палеовал по доманиково-турнейским породам. С запада он ограничен разрывным нарушением.

Нефтенасыщенность песчаников нижнего франа установлена на Варандейской площади. В турнейских карбонатах залежи нефти выявлены на севере вала Сорокина и в Медынско-Сарембойской антиклинальной зоне.

Вслед за ранневизейским размывом, обусловленным проявлением конечных стадий раннегерцинского тектогенеза, вновь начинается осадконакопление. В поздневизейское время в прибрежно-морских и лагунно-континентальных условиях накапливаются известняки, доломиты, глины. Обмеление моря, происшедшее в начале серпуховского века, привело к образованию сульфатных и карбонатных пород.

Новая трансгрессия морского бассейна, начавшаяся в позднесерпуховское время, продолжалась до кунгурского века, прерывалась кратковременными регрессиями в позднем карбоне в пределах Варандей-Адзвинской структурной зоны. В этот период, в основном, отлагались карбонатные породы с небольшим количеством прослоев алевролитов и аргиллитов. Как для терригенных образований, так и для карбонатов характерно наличие пористых и поровокавернозных пород-коллекторов, в которых выявлены залежи углеводородного сырья в пределах вала Сорокина. В кунгурском веке терригенные образования отлагались в условиях постепенной регрессии моря, которая продолжалась в течение всей поздней перми. В разрезе кунгурского яруса выделяется до пяти, а в верхнепермских отложениях – до десяти пластов-

коллекторов.

В кунгур-позднепермское время дальнейшее развитие получил вал Сорокина, а Мореюская палеодепрессия вновь испытала погружение. В это же время полностью сформировалась Медыньско-Сарембойская антиклинальная зона.

На рубеже перми и триаса произошла небольшая регрессия, по-видимому, связанная с усилением горообразовательных процессов в Уральском горном сооружении. Начавшийся еще в поздней перми общий подъем юго-западной части территории продолжался в раннем триасе. На северо-востоке в это же время началось интенсивное погружение субстрата, связанное с формированием предгорного прогиба (Коротаихинская впадина). Особенно сильно он проявился в северной части вала Сорокина. В триасе накапливались терригенные континентальные образования.

В раннеюрское время на большей части района в пределах положительных структур происходил интенсивный размыв отложений триаса и верхнего палеозоя; накопление маломощных континентальных образований имело место только на пониженных участках. В средне- и позднеюрскую эпоху в условиях погружения территории происходило накопление морских отложений, в апт-альбское время, в связи с регрессией моря – континентальных терригенных осадков. К этому времени относится завершение формирования палеоструктур, которые принимают современный вид.

Континентальный режим продолжался до конца мезозоя, во время которого сформировалась региональная поверхность выравнивания.

В палеоцене–эоцене, по-видимому, произошло заложение неглубоких впадин и прогибов, а в течение олигоцена и неогена завершилось окончательное оформление основных морфоструктур всего Тимано-Уральского региона.

В эоплейстоцене, благодаря дифференцированным неотектоническим движениям, отрицательные формы рельефа в пределах приморских равнин неоднократно затоплялись морем, а во время регрессий преобладали эрозионные процессы.

В неоплейстоцене регион являлся ареной сменявших друг друга оледенений и морских трансгрессий, в результате чего сформировалась сложнопостроенная толща чередования ледниковых и межледниковых отложений мощностью до 250 м. В конце неоплейстоцена, во время последнего оледенения был сформирован ледниковый мезорельеф, который в послеледниковье был осложнен абразионными уровнями подпрудного озерно-ледникового бассейна. Выдержанность этого уровня на соседних площадях и в бассейне р. Печора свидетельствует о незначительности проявлений неотектонических движений в конце неоплейстоцена и в голоцене. Поэтому имеющиеся в отдельных случаях нарушенное залегание четвертичных отложений следует считать, в основном, гляциодислокациями.

В течение голоцена сформировались речные, озерные и морские террасы.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф территории Хайпудырских листов характеризуется очень простым строением. Начало его развития относится к мезозою, когда в связи устойчивым опусканием Печорской синеклизы произошло накопление мощной толщи горизонтально залегающих отложений и окончательное формирование Печорской впадины. Лишь поздний плиоцен ознаменовался морской трансгрессией, осадки которой вскрыты на смежных с юга листах.

По поводу событий плейстоцена взгляды исследователей резко расходятся, что связано с разной трактовкой генезиса четвертичных отложений Печорской низменности (см. раздел «Стратиграфия»).

Маринисты рассматривают рельеф Печорской низменности как морской аккумулятивный, который распадается на несколько уровней. Самый верхний, отвечающий максимуму трансгрессии, поднимается до 200–250 м, ниже располагаются морские террасы и равнины, возникшие во время трансгрессивно-регрессивных фаз позднего плейстоцена–голоцена.

Авторы же придерживаются точки зрения гляциалистов, поскольку рельеф Печорской низменности, изученный путем многократного дешифрирования аэрофотоматериалов, обнаруживает убедительные признаки ледникового происхождения. В то же время следует отметить, что оледенения развивались в своеобразных условиях общего тектонического прогибания Печорской синеклизы, частичного ее затопления в разное время морями, подтопления тальми ледниковыми водами, которые ввиду встречного уклона низменности скапливались перед ледниками в виде обширных плотинных водоемов. Поверхность коренного рельефа характеризуется абсолютными отметками от –250 м (в центральной части Хайпудырской суши) до +1,0–10,0 м (в районе о. Долгий и м. Синькин Нос). Колебание его высот частично были усилены унаследованными дифференцированными движениями земной коры, но, в основном, они отражают неровности того рельефа, который был сформирован в дочетвертичное время [19, 20, 21].

В формировании современного рельефа Хайпудырских листов решающее значение имело воздействие озерной и морской, ледниково-озерной, морской аккумуляции. В пределах листов рельеф имеет позднечетвертичный и голоценовый возраст и связан с последним оледенением и последующей морской трансгрессией. Ведущее значение в формировании рельефа суши принадлежит аккумуляции, а рельефа на акватории – абразионно-аккумулятивной деятельности моря.

Аккумулятивный рельеф объединяет субгоризонтальные поверхности, образовавшиеся в результате деятельности различных факторов четвертичной аккумуляции. По генезису слагающих отложений он может быть дифференцирован на следующие типы рельефа: ледниковый, ледниково-озерный и озерный, озерный и морской, озерный и озерно-аллювиальный, морской и аллювиально-морской, эоловый.

Для всех типов возраст рельефа соответствует возрасту слагающих его отложений.

Ледниковый рельеф (8) развит фрагментарно на юге листа R-40-XXX на абсолютных отметках 12–29 м и представлен останцевой слегка всхолмленной ледниковой равниной. Последняя наклонена в сторону моря и имеет относительные превышения 1,0–5,0 м.

Ледниково-озерный и озерный рельеф (6, 7) представлен равнинами и их останцами абразионного происхождения полярного и позднеплейстоцен-голоценового возраста, образовавшимся в результате таяния и скопления в локальных депрессиях талых ледниковых вод. Уровни этих бассейнов располагались на разных абсолютных отметках – от 10–15 до 19–28 м. Многие из них, снижая свой уровень, продолжали существовать до середины голоцена [39]. Поверхность равнин плоская ровная, часто – заболоченная, занята озерами.

Озерный и морской рельеф (5), созданный совместной аккумуляцией озерного и морского бассейнов, занимает обширные площади на прибрежной равнине с абсолютными отметками 5,0–10,0 м. Поверхность равнины плоская ровная заболоченная с большим количеством термокарстовых озер, к берегам которых приурочены термокарстовые уступы. Борта равнины часто

осложнены абразионными уступами высотой 2–12 м.

Озерный и озерно-аллювиальный рельеф (4) развит локально и приурочен к берегам современных и более древних озерных котловин, находящихся на разных абсолютных отметках. Озерные равнины, в большинстве случаев, ограничены уступами высотой 1,0–5,0 м и выше. Берега озер часто заторфованы.

Морской и аллювиально-морской рельеф (2, 3) распространен в краевых частях приморской равнины на абсолютных отметках до 5,0–7,0 м и представлен морскими и аллювиально-морскими равнинами, поверхности которых часто ограничены абразионными уступами высотой от 1,0 до 12,0 м. Равнины иногда сильно расчленены ручьями и протоками с большим количеством остаточных озер. Аллювиально-морские равнины осложнены террасами двух уровней: низкого (на абсолютных отметках 0,5–1,5 м), которые заливаются во время приливов и плавно переходят в полосу осушки и более высокого (на абсолютных отметках до 5,0 м), заливающиеся только сизигийными приливами; на них отмечаются серии береговых валов высотой до 5,0 м. К морским равнинам приурочены современные террасы на абсолютных отметках 0,5–1,5 м, имеющие ровную поверхность, с пляжами, косами и береговыми отмелями (осушкой или ваттами) и первые террасы на абсолютных отметках до 7,0 м. Пляжи в большинстве случаев занимают узкую полосу шириной до 50 м между осушкой и береговыми обрывами и могут быть осложнены волноприбойными валами. Береговая отмель (периодически осушаемая приливо-отливная зона) имеет ширину 0,5–3,0 км и более, плоский слабонаклонный рельеф с хорошо выраженными подводными руслами речных проток. Кроме того, в пределах листов отмечаются первые террасы на абсолютных отметках до 7,0 м.

Золовый рельеф (1) развит на побережье Печорского моря в районе пос. Варандей и п-ва Медынский заворот и представлен золовыми равнинами, осложненными дюнами – плоскими холмами высотой 5–6 м, шириной 50–100 м, длиной до 1 км. В районе п-ва Медынский заворот в песках отмечаются дефляционные воронки.

Абразионно-аккумулятивный рельеф представлен морскими равнинами.

Морская слабоволнистая подводная равнина (9), приуроченная к прибрежной отмели с уклонами 0,0005–0,0008, осложнена на глубинах менее 8–10 м рядом субмеридиональных валов высотой до 2,0 м, впадин глубиной до 1,5–2,0 м, ложбин неустановленного генезиса, расширяющихся в сторону моря (R-40-XXX). На отдельных участках возможны выходы морены или галечниково-щебнистой отмостки, образовавшейся в результате размыва этих отложений. Примыкающая с юга и востока суша представлена активной зоной пляжа.

Морская равнина с комплексом террас, пляжей (10) развита на островах Долгий, Бол. и Мал. Зеленец на абсолютных отметках 0,5–14,0 м и является цокольной. Ее борта осложнены абразионными уступами высотой до 12,0 м.

Современные физико-геологические процессы наиболее интенсивно проявляются в абразионно-аккумулятивной деятельности моря, гравитационных процессах, развивающихся на склонах. Наибольшему сползанию подвергаются склоны долин и абразионных уступов, сложенные песками и подстилаемые суглинками валунными. Оползневые склоны приурочены к подмываемым берегам. Болотная аккумуляция развита интенсивно на всей территории Хайпудырских листов. Морозное пучение развито на торфяниках и выражено буграми высотой 1–2 м.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Все месторождения и проявления полезных ископаемых, известные на территории листов R-40-XXIX,XXX (по состоянию на 01.01.1996 г.), относятся к группам горючих и неметаллических ископаемых.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

В пределах изученной территории открыто 7 месторождений горючих полезных ископаемых, представленных нефтью и газом, в том числе 6 – нефтяных и 1 – газонефтяное с газом, растворенным в нефти. По запасам 5 месторождений, включая газонефтяное, относятся к средним и 2 – к малым.

НЕФТЬ

Основные запасы нефти и газа описываемой территории сконцентрированы в структурах вала Сорокина и в Медынско-Сарембойской антиклинальной зоне. Промышленная нефтеносность установлена для всех выделенных на площади нефтегазоносных комплексов (НГК). Физико-химические параметры нефтей разных залежей отличаются как в объеме единого НГК, так и в пределах одного месторождения. Нефти средней плотности до тяжелых. Наименьшая плотность ($0,8198 \text{ г/см}^3$) отмечена в залежи нижнего силура на месторождении им. Р. Требса. Тяжелые нефти преобладают в более молодых отложениях, а в них, в свою очередь, – в направлении к югу, где заметно усиливается влияние гипергенного фактора. Вязкость при 20°C и давлении 1 атм варьирует от средних значений до полной потери текучести. Высоковязкие нефти более характерны для пермских и триасовых залежей, а в Медынско-Сарембойской антиклинальной зоне – и для среднедевонских. По содержанию серы нефти, за исключением среднедевонских, сернистые, а в более молодых (начиная с каменноугольных) – до высокосернистых. Содержания парафина, напротив, в самом молодом НГК наиболее низкие, а в следующих за ним – сильно варьируют от 1 до 10 %, при которых нефть является уже высокопарафинистой. В залежах всех комплексов доминируют смолистые нефти. Содержания растворенного в нефти газа незначительные – 20–30 н. м³/т. Исключения представляют собой залежи нижнего девона месторождения им. Р. Требса – до 193 н. м³/т.

Медынское месторождение нефти (III-2-1) расположено в 285 км к северо-востоку от г. Нарьян-Мара. Контролирует месторождение одноименная брахиантиклиналь Медынско-Сарембойской зоны из состава Варандей-Адзвинской структурной зоны. Месторождение представлено двумя залежами нефти пластового сводового и массивного типа в терригенном коллекторе нижнего девона. Характеристика месторождения, качество и состав нефти приведены в таблице 1. Запасы нефти геологические/извлекаемые по месторождению по кат. C_1 – 3 090/982 тыс. т; C_2 – 6 407/1 029 тыс. т. Месторождение относится к категории малых.

Таблица 1

Характеристика Медынского месторождения

Наименование показателей	Продуктивные горизонты	
	D_{ht}	D_{nl}
Площадь залежи, км ²	4,15	4,25
Глубина залегания, м	4048-4070	3357-3394

Окончание табл. 1

Наименование показателей	Продуктивные горизонты	
	D,ht	D,nl
Нефтенасыщенная толщина, м	8,0	4,0
Абсолютная отметка ВНК, м	-4160	-3425
Пористость, %	9	14
Проницаемость, мкм ²	10	
Дебит нефти, м ³ /сут (диаметр штуцера, мм)	4(4)	15
Плотность при 20 °С и 1 атм, г/см ³	0,828	0,841
Вязкость при 20 °С и 1 атм, сСт	8,69	317,6
Вязкость в пластовых условиях, мПа·с	1,8	1,04
Содержание серы, %	0,47	9,46
Содержание парафина, %	5,96	7,56
Содержание смол и асфальтенов, %	5,28	5,32
Температура застывания нефти, °С	-10	-9

Тобойское месторождение нефти (III-2-2) находится в 300 км к северо-востоку от г. Нарьян-Мара в Медынско-Сарембойской антиклинальной зоне. Месторождение составляют две залежи в нижнем девоне (коллектор терригенный) и в карбонатах среднего франа. Первая из них по типу пластовая сводовая. Далее описание месторождения приведено в таблице 2. Удельный вес растворенного газа по воздуху – 1,116. В его составе (%): метан – 78,58; этан – 3,89; пропан – 4,25; изобутан – 0,57; н-бутан – 1,81; пентан+высшие – 0,28; гелий – 0,204; азот – 7,95; углекислый газ – 0,14; водород – 0,022. Запасы нефти геологические/извлекаемые по месторождению по кат. С₁ – 31 909/11 973 тыс. т; С₂ – 8 539/2 998 тыс. т. Месторождение среднее.

Таблица 2

Характеристика Тобойского месторождения

Наименование показателей	Продуктивные горизонты	
	D,nl	D,kč
Площадь залежи, км ²	13,8	29,75
Глубина залегания, м	3300-3370	2649-2740
Нефтенасыщенная толщина, м	3,3	10,8
Абсолютная отметка ВНК, м	-3350	
Пористость, %	15	11
Проницаемость, мкм ²	0,01	
Дебит нефти, м ³ /сут. (диаметр штуцера, мм)	56,5	
Плотность при 20 °С и 1 атм, г/см ³	0,846	0,932
Вязкость при 20 °С и 1 атм, сСт	43,85	
Вязкость в пластовых условиях, мПа·с	1,04	18,64
Содержание серы, %	0,46	2,85
Содержание парафина, %	7,56	6,52
Содержание смол и асфальтенов, %	5,32	20,59
Пластовая температура нефти, °С		59
Температура застывания нефти, °С	-9	7
Газовый фактор, м ³ /т	137,5	

Торавейское месторождение (IV-1-2) находится в 250 км к северо-востоку от г. Нарьян-Мара и в 22 км юго-восточнее пос. Варандей. В тектоническом плане месторождение приурочено к одноименной брахиантиклинали вала Сорокина. В разрезе месторождения открыто семь залежей нефти от раннепермского по среднетриасовый возраст включительно. Характеристика месторождения, качество и состав нефти приведены в таблице 3. Утвержденные ГКЗ запасы нефти геологические/извлекаемые по месторождению по кат. С₁ – 77 403/23 995 тыс. т; запасы растворенного в нефти газа – 3 212/996 млн м³; серы нефтяной – 1 587/491 тыс. т; этана – 321/100 тыс. т; пропана – 507/157 тыс. т; бутанов – 427/132 тыс. т. Месторождение по запасам среднее.

Месторождение нефти им. Р. Требса (IV-1-3) расположено в 230 км к востоку от г. Нарьян-Мара, в основном, за пределами описываемой территории (к западу от листа R-40-XXIX). Месторождение приурочено к антиклинальной структуре, осложняющей Садаггинскую ступень в пределах Большеземельского свода. Нефть присутствует на двух стратиграфических уровнях – в карбонатах нижнего и верхнего девона, в шести залежах. В залежах нижнего девона нефть содержит растворенный газ, в котором определены следующие содержания (%): метана –

52,24; этана – 11,35; пропана – 8,44; изобутана – 2,14; н-бутана – 6,84; пентан+высшие – 18,4; гелия – 0,02; азота – 0,85; углекислого газа – 0,07; водорода – 0,01. Характеристика залежей приведена в таблице 4. Запасы геологические/извлекаемые нефти: кат. С₁ – 118 171/52 166 тыс. т, С₂ – 129 850/47 623 тыс. т; газа: кат. С₁ – 7 847 млн м³, С₂ – 4 833 млн м³. Месторождение среднее.

Таблица 3

Характеристика Торавейского месторождения

Наименование показателей	Продуктивные горизонты						
	Чаркабожская свита						
	P ₁ sz-an	P ₂ kč ₂	T ₁ V	T ₁ III-IV	T ₁ I-II	T ₁ hr	T ₂ an
Тип залежи	пластов. сводовая	пластов. сводовая				пластов. сводовая	пластов. сводовая
Площадь залежи, км ²	24,5	10,5	12,15	22,45	17,9	66,5	22,02
Глубина залегания, м	1515-1630	1345-1380	1250-1350	1150-1250	1108-1200	1075-1120	970-1050
Нефтенасыщ. толщина, м	24,5	4,4	5,6	7,3	10,6	3,8	17
Абсолютная отметка ВНК, м	-1616	-1352					-990
Коллектор	Карбонатный	Терригенный	Терригенный	Терригенный	Терригенный	Терригенный	Терригенный
Пористость, %	16	23	25,3	26	27	25	28
Проницаемость, мкм ²			0,093	0,136	0,147		
Дебит нефти, м ³ /сут. (диаметр штуцера, мм)	91,2(10)	24,6 (986*)				42,9 (970*)	36,0 (685*)
Плотность при 20 °С и 1 атм, г/см	0,902	0,930	0,892	0,915	0,919	0,961	0,948
Вязкость при 20 °С и 1 атм, сСт	36,0	89,7					316,5
Вязкость в пластовых условиях, мПа·с	7,61	27,8	6,87	17,25	16,55		34,05
Содержание серы, %	1,97	1,94	2,24	2,35	2,16	2,28	2,35
Содержание парафина, %	1,19	0,03	1,72	0,46	0,62	1,06	3,39
Содержание смол и асфальтенов, %	11,2	18,05	15,78	16,03	15,68	20,65	20,93
Пластовая температура нефти, °С	37	27	25	23	20	18	17
Температура застывания нефти, °С	-20	-17	-21	-22	-15	-4	-8

Примечание: * – по изменению динамического уровня.

Таблица 4

Характеристика месторождения им. Р. Требса

Наименование показателей	Продуктивные горизонты					
	D ₃ dm	D ₃ kč-5	D ₃ dm	D ₁ ht-2	D ₁ ht-1	D ₁ ht-A
Площадь залежи, км ²	55,45	13,7	5,2	140,8	182,95	161,65
Глубина залегания, м	3602-3739	3781-3897	3820-3910	3775-4108	4088-4108	4101-4119
Нефтенасыщенная толщина, м	4,6	5,27	9	31,81	7,62	5,09
Абсолютная отметка ВНК, м		-4042			-4106	
Пористость, %	9	8	10	5	3	5
Проницаемость, мкм ²				0,3	95,09	30,47
Плотность при 20 °С и 1 атм, г/см ³	0,8797	0,9200	0,9067	0,8260	0,7050	0,7220
Вязкость в пластовых условиях, мПа·с	23,6	145,7		0,95	0,7	0,87
Содержание серы, %	1,50	1,80	2,25	0,39	0,29	0,40
Содержание парафина, %	5,65	1,40	0,13	7,29	4,92	8,32
Содержание смол и асфальтенов, %	10,85	16,45	12,71	4,87	3,50	5,25
Пластовая температура нефти, °С				94	90	93
Температура застывания нефти, °С	-2	4		-3	6	10
Газовый фактор, м ³ /т	48,4	48,4	48,4	157,6	193,0	141,9

Мядсейское месторождение нефти (IV-3-1) расположено на западном берегу Хайпудырской губы в 295 км к северо-востоку от г. Нарьян-Мара. Залежь находится в Медынско-Сарембойской антиклинальной зоне в продуктивной карбонатной толще франского яруса верхнего

девона. Залежь массивного типа, занимает площадь 31,6 км². Глубина залегания – 2 470–2 550 м. Нефтенасыщенная толщина составляет 25,4 м. ВНК установлен на отметке –2 536 м. Карбонатный коллектор имеет пористость 11 %, проницаемость – 0,051 мкм². Суточный дебит нефти при диаметре штуцера 5 мм составляет 10 м³. Плотность при стандартных условиях (20 °С и 1 атм) – 0,884 г/см³, вязкость в тех же условиях – 2 218 сСт, в пластовых – 4,3 мПа·с. Серы в нефти содержится 1,75 %, парафина – 2,47 %, смол и асфальтенов – 17,81 %. В растворенном газе обнаружены следы сероводорода. Запасы нефти геологические/извлекаемые по месторождению по кат. С₁ – 6 858/2 743 тыс. т; С₂ – 19 747/7 899 тыс. т. Месторождение по запасам относится к средним.

Усть-Талотинское месторождение нефти (IV-4-2) расположено в 145 км к юг-юго-западу от пос. Амдерма. Оно приурочено к одноименной структуре в северной части Талотинского вала, осложняющего восточную часть Варандей-Адзвинской структурной зоны. Месторождение было открыто при опробовании в эксплуатационной колонне предположительно песчаников пражского яруса нижнего девона. ВНК не установлен. Залежь пластовая. Покрышкой для нее служат нижнедевонские доломиты. Площадь залежи – 2,465 км², глубина залегания – 3 432–3 448 м. Уровень подсчета запасов принят на отметке –3 500 м. Максимальный дебит нефти – 5,25 м³/сут. Нефтенасыщенная толщина составляет 12,5 м. Пористость коллектора – 10,6 %; проницаемость – 0,016 мкм². Плотность нефти в стандартных условиях – 0,8682 г/см³. Вязкость при 50 °С – 13,67 мПа·с. Содержание в нефти смол и асфальтенов – 12,34 %; парафина – 7,95 %; серы – 0,78 %. Температура застывания нефти +17 °С. Запасы нефти геологические/извлекаемые по месторождению по кат. С₁ – 2 634/790 тыс. т; С₂ – 19 382/5 815 тыс. т. Месторождение по величине запасов малое.

НЕФТЬ И ГАЗ

На описываемой площади имеется одно месторождение нефти и газа (растворенного в нефти).

Варандейское месторождение нефти и газа (IV-1-1) находится в 245 км к северо-востоку от г. Нарьян-Мара в структуре вала Сорокина. Залежи месторождения сосредоточены в двух верхних нефтегазоносных комплексах (от артинского яруса по средний триас включительно). Их описание, состав и качество нефти освещены в таблице 5. Запасы геологические/извлекаемые (по P₁аг – утвержденные ГКЗ): кат. С₁ нефти – 25 788/8 503 тыс. т; газа – 1 078/356 млн м³; серы – 170 тыс. т; этана – 353 тыс. т; пропана – 353 тыс. т; бутанов – 353 тыс. т; кат. С₂ нефти – 3 523/1 163 тыс. т; газа – 147/49 млн м³; серы – 23 тыс. т этана – 49 тыс. т; пропана – 49 тыс. т; бутанов – 49 тыс. т. Месторождение по запасам среднее, разрабатываемое.

Таблица 5

Характеристика Варандейского месторождения

Наименование показателей	Продуктивные горизонты			
	P ₁ sz-ап	T ₁ cb	T ₂ cb	T ₃ hr
Площадь залежи, км ²	20,75	38,35	61,15	34,85
Глубина залегания, м	1625-1675	1530-1580	1440-1500	1290-1350
Нефтенасыщенная толщина, м	12,6	2,6	13,9	4,7
Коллектор	карбонатный	терригенный	терригенный	терригенный
Пористость, %	15,0	18,0	23,0	25,0
Проницаемость, мкм ²	0,12		0,046	
Плотность при 20 °С и 1 атм, г/см ³	0,902	0,906	0,945	0,947
Вязкость в пластовых условиях, мПа·с	7,22	5,38	9,49	
Содержание серы, %	1,92	5,38	2,43	2,48
Содержание парафина, %	1,19	0,72	1,33	1,06
Содержание смол и асфальтенов, %	13,0	12,27	21,77	24,19
Пластовая T нефти, °С	39	38	35	27
T застывания нефти, °С	-20	-34	-30	-4

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Слабая экономическая освоенность территории, отсутствие до недавнего времени разрабатываемых месторождений нефти и газа и, соответственно, потребности в широко распространенных полезных ископаемых, предопределили и слабую изученность данной группы месторождений (по запасам – не выше категории С₂).

На Хайпудырской площади открыто одно крупное месторождение карбонатных пород, 14 месторождений песка строительного.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

ИЗВЕСТНЯК

На северо-восточной оконечности суши рассматриваемых листов в районе мыса Синькин Нос открыто *Хайпудырское месторождение* карбонатных пород (IV-4-1). Здесь закартирована толща переслаивающихся пачек известняков и доломитов каменноугольного возраста, которая продолжается к юго-востоку, за пределы описываемой территории. Породы залегают моноклиinally с падением к северо-востоку (аз. пад. 45°, угол 25°). Известняки составляют 77–90 % объема толщи. Мощность вскрышных четвертичных отложений варьирует от 0 до 10 м. Известняки плотные крепкие светло-серые мелко- и среднезернистые, местами – мраморовидные, массивные, иногда плитчатые. В пробах, отобранных с поверхности, их объемный вес – 2,56–2,7 г/см³, предел прочности – 352–681 кг/см² в сухом состоянии и 380–592 кг/см² – в водонасыщенном. В образцах, взятых с глубины до 5 м, предел прочности – 502–553 кг/см² в сухом состоянии и 472–520 кг/см² – в водонасыщенном. Пористость – от 0,73 до 5,09 %, водопоглощение – от 0,3 до 1,5%. Доломиты плотные крепкие тонкозернистые. По физико-механическим свойствам близки известнякам. Согласно испытаниям образцов известняков и доломитов, породы пригодны для получения из них щебня марок «200», «300», «400» по прочности и при селективной отработке – марки «600» (ГОСТ 8267-82). По износу щебень соответствует марке «И-1». Потеря в массе при сжатии в цилиндре (дробимость) составляет от 7,44 до 14,87 %, что вполне допустимо для марок «200»–«600». Потери щебня в массе при 10 циклах насыщения сернокислым натрием составляют от 0,4 до 0,8 %, что соответствует марке «МРЗ-100» по морозостойкости. Щебень может быть использован для строительных работ как заполнитель тяжелых бетонов, для бетонов гидротехнических сооружений – марки не ниже «600», для бетонов, используемых в качестве покрытий автомобильных дорог и аэродромов, для асфальтобетонных смесей. Имеются и другие отрасли применения карбонатных пород: производство строительной извести различных классов; производство поргланцемента; производство огнеупоров для металлургии; флюсы для металлургической промышленности; производство карбида кальция, кальцинированной соды, в целлюлозно-бумажной промышленности и другие. На участке площадью 0,395 км² проведены поисково-оценочные работы. Запасы сырья категории С₂ при средней мощности полезной толщи 33,2 м и глубине разведки 40,0 м составляют 13,124 млн м³. Запасы естественного камня категории С₂ в целом по месторождению составляют 68 873 млн м³.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Поисково-оценочными работами изучено 14 проявлений песка строительного, оценено качество сырья. Подсчет запасов категории С₂ позволяет перевести их в разряд *месторождений* [34]. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия отработки месторождений сложные: часть из них расположена под болотами и озерами, на протяжении 10–12 месяцев полезная толща находится в мерзлом состоянии. Месторождения будут использованы при строительстве дорог к объектам нефтегазодобычи. Возможна разработка их способом гидромеханизации, экскаватором с применением взрывных работ и без таковых. Месторождения приурочены к приморской низменности и сложены озерно-морскими и морскими песками верхнего неоплейстоцена–голоцена. Большая часть площади месторождений покрыта озерами, зимой промерзающими до дна. Пески мелкозернистые, по составу, в основном, полевошпатово-кварцевые, реже – кварцевые и полимиктовые. Вскрышей служат песчано-илистые отложения,

торф либо супесь легкая незначительной мощности, в ряде случаев вскрыша полностью отсутствует. Модуль крупности песков по подсчетным блокам варьирует в пределах 0,16 (Пильня 1)–0,66 (Озерное 5); коэффициент фильтрации (м/сут.) – 0,03 (Озерное 8)–1,6 (Вангдэто); содержания пылевидных, илистых и глинистых частиц (%) – 3,25 (Вангдэто)–18,43 (Вангдэто). Запасы по месторождениям приведены в таблице 6. Сырье месторождений в природном состоянии, согласно СНиП 2.05.02.-85, классифицируется как песок нестандартный. Грунты пригодны для отсыпки земляного полотна автодорог, большей частью с ограничением при отсыпке в воду, а также для строительства площадок под буровые вышки.

Таблица 6

Запасы месторождений песка строительного

Название месторождения	Привязка на местности	Абс. отм., м	Минер. состав и наименование грунта по ГОСТ 25100-82	Ср. мощность по блокам		Запасы, млн м ³
				полезной толщи	вскрыши	
Вангдэто (III-2-3)	В 3 км от истока р. Вангдэтосе из оз. Вангдэто по аз. 55°	7,8-10,8	Песок полевошпатово-кварцевый мелкий и пылеватый	1,30-5,31	0,60-1,00	3,9469
Гурий (III-2-4)	В 3,8 км от истока р. Вангдэтосе из оз. Вангдэто по аз. 88°	6,0-8,3	Песок полевошпатово-кварцевый пылеватый	3,2	2,2	0,7693
Озерное 1 (IV-1-4)	В 2,4 км по аз. 62° от тригопункта с отм. +4,0 м		Песок кварцевый пылеватый	2,1	0,07	1,3965
Озерное 2 (IV-1-5)	В 2,4 км к востоку от тригопункта с отм. +4,0 м		Песок кварцевый пылеватый	3,0	2,8	1,3545
Озерное 3 (IV-1-6)	В 2,8 км по аз. 275° от тригопункта с отм. +6,0 м	5,2-7,5	Песок мелкий и пылеватый	2,1-5,2	0,0-1,6	1,2732
Озерное 4 (IV-1-7)	В 2,3 км по аз. 257° от тригопункта Песчанка	4,9-5,4	Песок полевошпатово-кварцевый мелкий и пылеватый	3,1-5,9	0,0-0,2	4,600
Озерное 6 (IV-1-8)	В 1,2 км по аз. 155° от тригопункта Песчанка	5,2-5,4	Песок полимиктовый мелкий	8,0	1,5	2,676
Озерное 5 (IV-1-9)	В 2,8 км по аз. 210° от тригопункта Песчанка	4,2-7,5	Песок полевошпатово-кварцевый мелкий и пылеватый	1,9-5,9	0,5-1,7	10,1801
Озерное 7 (IV-1-10)	В 1,5 км по аз. 328° от тригопункта Бол. Торавэй	5,1-5,4	Песок полевошпатово-кварцевый пылеватый	3,2-3,9	1,2-1,3	3,6938
Озерное 8 (IV-1-11)	В 1,5 км по аз. 90° от тригопункта Бол. Торавэй	2,1-4,8	Песок полевошпатово-кварцевый мелкий и пылеватый	2,2-2,5	0,1-0,8	1,1123
Озерное 9 (IV-1-12)	В 2,0 км по аз. 34° от впадения протоки Ябтосе в оз. Ябтосе	3,9 и ниже	Песок полевошпатово-кварцевый мелкий	2,0	0,15	1,0024
Пильня 2 (IV-3-2)	В 1,0 км от устья р. Тобосье по аз. 45°	2,5-5,0	Песок полевошпатово-кварцевый мелкий	3,88	1,3	2,2543
Пильня 1 (IV-3-3)	Восточное побережье оз. Пильня	5,0-10,0	Песок полевошпатово-кварцевый пылеватый	2,3-4,8	0,0-1,6	32,2605
Пильняхой (IV-3-4)	В 3 км по аз. 225° от тригопункта Пильня	2,5-11,0	Песок полевошпатово-кварцевый мелкий и пылеватый	1,7-6,7	0,0-1,5	29,4955

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

Распределение объемов углеводородов (УВ) по разрезу и площади рассматриваемых листов неравномерно. Конечная локализация залежей УВ, определяющая нефтегазогеологическое районирование, зависит от сочетания литолого-палеогеографических, геохимических и других условий геологического развития территории при ведущей роли тектонического фактора. Последний и был положен в основу нефтегазогеологического районирования всей Тимано-Печорской провинции (ТПП).

Хайпудырская площадь, располагаясь на стыке трех крупных тектонических элементов **Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции** (НГП), входит в состав соответствующих последним трех нефтегазоносных областей (НГО): **Хорейверской** (1 Н,Гз), **Варандей-Адзвинской** (2 Н,Гз) и **Северо-Предуральской** (3 Н,Гз) (Схема минерагенического районирования и прогноза на нефть). Каждая из названных нефтегазоносных площадей имеет свои особенности в истории развития, в составе и строении нефтегазоносных комплексов (НГК), определяющие условия нефтегазообразования, пути миграции углеводородных флюидов, возможности их аккумуляции и сохранности залежей.

Широкий стратиграфический диапазон нефтегазоносности (от ордовика по триас включительно) позволяет выделить в разрезе рассматриваемой площади несколько нефтегазоносных комплексов.

Первый наиболее древний из них – **ордовикско-нижнедевонский** – преимущественно карбонатный. Месторождения и проявления нефти и газа, связанные с этим комплексом, установлены на Варандейской, Варкнавтской (им. Р. Требса), Торавейской, Медынской, Тобойской, Мядсейской и Усть-Талотинской площадях. Разрез комплекса представлен глинисто-карбонатными, возможно, рифовыми отложениями шельфовых окраин (вал Сорокина, Медынско-Сарембойская антиклинальная зона). Повышение доли терригенной составляющей и снижение карбонатности разреза происходит в направлении к Большеземельскому палеосводу, где накопление осадков происходило в условиях шельфовой лагуны с режимом ограниченного водообмена с морем. Породы комплекса обладают высокими емкостно-фильтрационными свойствами, Обычно коллекторами для залежей УВ служат известняки и доломиты порово-кавернозного, реже трещинно-порового типа. Залежи нефти массивные или пластовые сводовые в литологически ограниченных, либо в стратиграфически или тектонически экранированных ловушках. Флюидоупорами являются прослой карбонатно-глинистых пород. Верхняя часть разреза комплекса в разной степени эродирована. Органическое вещество (ОВ) пород комплекса распределено по территории достаточно равномерно и содержание $C_{орг}$ составляет 1,2 %. Оно относится к единому сапропелевому типу [66]. Возможно, фиксируемое содержание ОВ на современном этапе – результат частично реализованного нефтематеринского потенциала. По сравнению с Варандей-Адзвинской зоной, где прогибание бассейна было более интенсивным и катагенез пород достигал градации МК₁, отложения Большеземельского палеосвода испытали меньшее термokatалитическое воздействие (ПК₃–МК₁). Важным структурным фактором для аккумуляции и сохранения УВ являются зоны выклинивания отложений нижнего девона, а также выходы карбонатных пород НГК к верхней эрозионной поверхности, под региональную карбонатно-глинистую покрывку нижнего франа. Условия нахождения залежей УВ с подобным механизмом аккумуляции относятся к ловушкам неантиклинального типа (структурно-стратиграфическим, тектонического и литологического ограничения).

Нефтеносность следующего, **среднедевонско-нижнефранского**, терригенного НГК установлена на месторождениях Медынского-Сарембойской антиклинальной зоны, проявления нефти известны на Варандейском месторождении. Формирование песчано-глинистых отложений комплекса происходило в морских прибрежно-мелководных условиях после длительного регионального подъема территории и связано с трансгрессией раннего этапа герцинского цикла. Коллекторы комплекса относятся к поровому типу, представлены проницаемыми песчаниками, реже – известняками. Песчаность разреза увеличивается в юго-восточном направлении. Среднедевонские породы обладали определенным нефтегазогенерационным потенциалом, нижнефранские же, более распространенные по площади, имели пониженный нефтематеринский потенциал. Пестроцветность осадков свидетельствует об окислительной и сильно окислительной обстановке в диагенезе, что обусловило также и окисление ОВ. Таким образом, здесь с отложениями комплекса генетически не могут быть связаны залежи первичной нефти. Несопоставимость низкого в целом нефтегенерационного потенциала с запасами уже разведанных месторождений указывает на миграционный характер нефти. Скорее всего, области генерации были расположены восточнее Варандей-Адзвинской структурной зоны, там, где отложения комплекса испытали наиболее глубокое каталитическое преобразование [66]. Распространенный в данном НГК тип ловушек – литологически ограниченные либо структурно-стратиграфические в погребенных песчаных телах различного генезиса. Залежи нефти в них – пластового сводового типа. Покрышкой для подавляющего большинства залежей служат тиманско-саргавские карбонатно-глинисто-алевритовые отложения. Породы описываемого комплекса вступили в главную зону нефтегазогенерации, по-видимому, в раннем карбоне. В пределах обширного очага нефтеобразования, возникшего при слиянии Денисовского и Предуральского очагов, могли формироваться вдоль палеовалов и сопряженных с ними депрессий неантиклинальные зоны нефтегазонакопления Варандей-Адзвинской структурной зоны. Горизонтальная миграция УВ по коллекторам НГК происходила в тех же направлениях, что и в нижележащем НГК, то есть в сторону Сандивейского поднятия Большеземельского палеосвода (к юго-западу от описываемых листов). Возможные размывы экранирующих отложений при неоднократных поднятиях территории могли вызывать вертикальную миграцию и потери УВ из разреза данного НГК. В целом перспективы рассматриваемого НГК на Хайпудырской территории достаточно высоки, но новые ловушки, главным образом, неантиклинальной группы, находятся на стадии выявления.

Доманиково-турнейский карбонатный НГК слагают разнофациальные карбонатные и глинисто-карбонатные морские осадки. Распределение мощностей пород комплекса носит дифференцированный характер, обусловленный наличием в его составе рифовых фаций. На Варандейском и им. Р. Требса месторождениях установлены залежи нефти, связанные с богатыми органическим веществом доманиковыми отложениями. Это первичные залежи собственной генерации. В доманиково-позднефранское время на месте вала Сорокина существовала глубоководная впадина. По периферии ее на наиболее приподнятых участках формировались органогенные постройки баночного типа. В породах среднего франа они установлены на севере вала Сорокина, а также в Медынского-Сарембойской зоне. На границе палеошельфа с глубоководной впадиной в доманиково-фаменский период формировались и массивы краевых рифов. Связанные с такими массивами залежи УВ установлены на Медынской, Тобойской и Мядсейской площадях и предполагаются на *структуре Медынская-море* (II-1-1; II-2-1). Основная доля коллекторов здесь представлена вторичными доломитами каверново-порового и трещинно-порового типов. Региональная покрышка в разрезе описываемого комплекса отсутствует. Залежи нефти экранируются зональными и локальными глинисто-карбонатными флюидоупорами среднего-верхнего фамена и турне, которые на Тобойском и Перевозном участках сами содержат залежи нефти [65]. Экраном для залежей в этом случае служат глинистые отложения визейского яруса. Залежи массивные (преобладающий тип), пластовые, тектонически и литологически ограниченные. Структурный контроль устанавливается по кровле самих рифовых массивов либо по пластам их облекания. Залежи в карбонатных толщах вне рифогенных зон обычно связаны с антиклинальными ловушками, но запасы их небольшие (вал Сорокина). Многообразие фаций в породах данного НГК обусловлено расчлененностью дна морского бассейна, существовавшего в то время. По этой причине генерация УВ, по-видимому, также имела зональный и неодновременный характер. Особенность генерации УВ в доманиковых породах с высоким содержанием ОВ (до 9 % $C_{орг}$) заключалась в изначально мягких термобарических условиях достижения осадками ГЗН. Состав генерируемых продуктов обусловил высокую плотность и вязкость нефти и ее низкую миграционную способность. Кроме того, дальняя латеральная миграция УВ была затруднена невыдержанностью литолого-фациального состава пород, определяющего их емкостно-фильтрационные свойства. Вследствие этого с доманиковыми породами можно свя-

зывать перспективы на залежи с небольшими запасами нефти. Отложения доманиково-турнейского комплекса, относящиеся к другим фациям (рифовым и карбонатного шельфа), не содержат значительного количества ОБ и, в отличие от доманиковых пород, к нефтегазоматеринским толщам не относятся. Тем не менее, основные перспективы данного НГК следует связывать с биогенными постройками типа «риф», развивавшимися по границе лагунного палеошельфа с глубоководной впадиной и содержащими высокочемкие и высокодебитные залежи УВ. Подобные образования установлены в пределах Медынской-Сарембойской структурной зоны. Породы описываемого комплекса к началу позднеартинского Уральского орогенеза находились на глубинах свыше 5 км (очевидно, на уровне перехода от градации МК₃ катагенеза к МК₄), генерировали газ, полностью исчерпав свой нефтематеринский потенциал. Таким образом, контур промышленной нефтегазоносности данного НГК контролируется, во-первых, границей распространения доманикового горизонта, во-вторых, нефтегазоносностью более древних комплексов. Зоны нефтенакпления преимущественно связаны с краевыми рифогенными зонами и, в меньшей степени, с изолированными банками. Рифогенные тела комплекса обеспечивали возможность латеральной и вертикальной миграции УВ. Залежи рифогенных тел могли пополняться за счет перетока УВ с более глубинных продуктивных горизонтов или из ближайших малоамплитудных ловушек в результате изменения регионального наклона территории. В число перспективных локальных структур данного НГК в пределах описываемых листов вошли антиклинальные структуры *Перевозная* (III-3-1) и *Медынская-море* (II-1-1; II-2-1).

Визейский терригенный НГК представлен мелководно-морскими осадками. Особенностью его строения является зональный характер распространения пород и преимущественно «вложенное» залегание продуктивных отложений. Коллекторами здесь являются пласты песчаников преимущественно кварцевого состава, реже – алевролитов. Тип коллектора – гранулярный, реже – трещинный. В пределах Варандей-Адзвинской структурной зоны продуктивные тела группируются в неантиклинальные сопряженные с палеовалами и палеодепрессиями зоны нефтенакпления. Залежи УВ пластовые. Экраном над резервуарами служат как одновозрастные глинистые породы, так и карбонатно-глинистые отложения алексинского горизонта. Формирование отложений описываемого комплекса проходило в трансгрессивную стадию в мелководных условиях при обилии и разнообразии органического мира. Яснополянские отложения характеризуются высокими содержаниями $C_{орг}$. ОБ пород этого возраста, по имеющимся данным, принадлежит смешанному сапропелево-гумусовому типу, для которого начало генерации УВ соответствует градации МК₁. Результаты исследований образца аргиллитов с высоким содержанием $C_{орг}$ Тобойской площади установлена низкая степень преобразованности вещества и отсутствие генерации УВ. Возможно, с генерацией нефти в продуктивных породах других литофациальных зон, достигших ГЗН, и последующей ее вертикальной миграцией связана нефтегазоносность вышележащего НГК. Перспективы описываемого комплекса связаны с неантиклинальными структурно-литологическими ловушками, обнаружение которых требует дальнейших исследований.

Формирование пород **визейско-артинского** карбонатного НГК происходило в морских и лагунных условиях, и разрез его представляет собой гидродинамически единый сложнопостроенный природный резервуар. Как и в предыдущем НГК осадконакопление шло на фоне резкой дифференциации рельефа морского дна и, как следствие, наблюдаются высокая литофациальная изменчивость пород и вариации их мощностей. Промышленная нефтеносность описываемого комплекса установлена на Варандейском месторождении. Хорошими емкостно-фильтрационными свойствами обладают карбонатные породы комплекса, связанные с ядрами рифоподобных тел. Типы коллекторов – поровый, каверново-поровый и трещинно-поровый. Характерны пластовые сводовые и массивные тектонически экранированные залежи УВ. Часто покрышкой являются карбонатно-глинистые образования артинского и кунгурского возрастов, в единичных случаях – пачки тарусско-стешевских ангидритов. В отложениях распространен сапропелево-гумусовый тип ОБ. Рассматривать породы в качестве потенциально нефтегазоматеринских достаточно сложно как вследствие низкого содержания ОБ, так и слабой катагенетической их преобразованности. Таким образом, перспективы комплекса на формирование промышленных залежей УВ собственной генерации на данной территории невысоки. Обычны для рассматриваемого комплекса вторичные залежи в брахиантиклинальных структурах, а также в неантиклинальных ловушках, формировавшихся на отдельных конседиментационных поднятиях, представляющих собой биостромы. Эти образования, видимо, размещались хаотично, не создавая протяженных барьеров. Небольшие по запасам залежи нефти могут быть встречены на структурах, расположенных вблизи разломов, по которым УВ могли поступать из нижележащих горизонтов. С породами комплекса связана *аномалия типа «залежь»* (I-4-1) в северо-восточной части Хайпудырской площади [52].

Формирование отложений следующего, **кунгур-триасового**, терригенного НГК проходило в прибрежно-морских, прибрежно-континентальных и континентальных условиях на фоне общего воздымания территории. Промышленная нефтегазоносность комплекса представлена месторождениями вала Сорокина. Отличием комплекса является широкое развитие в его составе проницаемых полимиктовых песчаников, и только кунгурские песчаники вала Сорокина имеют преимущественно кварцевый состав. Хорошие перспективы в связи с наличием коллекторов имеют разрезы кунгура, верхней перми и базальный пласт нижнего триаса, для которых характерно широкое площадное распространение. Песчаники чаркабожской и харалейской свит, имеющие прерывистое залегание, образуют литологические ловушки УВ. По данным геохимических исследований ОВ, породы кунгур-триасового НГК не являются нефтепродуцирующими. Несмотря на высокое содержание $C_{орг}$ (до 5 %) и ненасыщенность песчано-алевритовых пород окисленной нефтью, генерация УВ не могла происходить как вследствие невысокого качества самого ОВ (гумусовый тип), так и из-за низкой степени катагенетической преобразованности отложений ($МК_1$) [66]. Варандей-Адзвинская структурная зона на кунгур-триасовом этапе развития представляла собой область усиливающейся денудации, размыва подстилающих отложений, разрушения имеющихся первичных залежей УВ, охлаждения недр и прекращения процессов генерации УВ. Перспективы дальнейшего увеличения запасов нефти и газа здесь могут быть связаны с выявлением структурно-стратиграфических и литологических ловушек неантиклинальных зон нефтегазонакопления, сопряженных с зонами выклинивания песчаных пачек, с аккумулятивными телами сохранившихся от размыва песчаных баров, палеodelьт, палеорусел и конусов выноса. Иной тип неантиклинальных зон и ловушек для УВ формировался напряжениями, создаваемыми орогенезом Уральской геосинклинали, когда возникали как области интенсивного сжатия, так и области растяжения. Последние, с развитой системой трещин и пустот, могли при благоприятных условиях создавать полезное пространство и служитьместилищем для скопления УВ. Зоны же интенсивного сжатия могли за счет запечатывания разрывов сплошности брекчиями трения создавать тектонические экраны. Изложенное позволяет прогнозировать в составе неантиклинальных зон нефтегазонакопления ловушки «жильного» типа. Тектоническими реконструкциями установлено, что подобные неантиклинальные ловушки лучше сохранялись при структурных перестройках территории, что в комплексе с антиклинальными формами повышает вероятность открытия в них залежей УВ. Выделена перспективная локальная структура неантиклинального типа в отложениях нижнего триаса – это *Западно-Тобойская структурно-литологическая ловушка* (Ш-2-3). Если литолого-стратиграфическая и геохимическая характеристика разреза вышеописанных комплексов определяют условия нахождения в разрезе коллекторов, покрышек и степень реализации нефтегазоматеринского потенциала, то структурно-тектонический фактор контролирует процессы аккумуляции, миграции УВ и степень сохранности их залежей. К структурным формам аккумулятивного типа, важным с точки зрения нефтегазоносности, относятся барьерные и одиночные, иногда атолловидные рифогенные постройки, шельфовые биогермы и биостромы в карбонатных комплексах, а также погребенные песчаные образования баров, дельт, палеорусел – в терригенных. Нередко отдельные локальные поднятия на том или ином уровне разреза группируются в положительные структуры более крупного ранга и в совокупности с зонами выклинивания и стратиграфического срезания формируют области (зоны) нефтенакпления. При этом время заложения и возраст локальных структур тесно взаимосвязаны с нефтеносностью и являются одним из основных критериев локального прогноза. Так, для структур раннего заложения (девон), формировавшихся в фазы конседиментационного тектогенеза, характерна преимущественная нефтегазоносность нижних (древних) комплексов. Залежи в них, первичные по условиям образования, формируются в результате латеральной миграции УВ при прохождении продуцирующей толщей главных зон нефте- и газонакопления. Ловушками УВ здесь могут служить структуры облекания эрозионно-тектонических выступов фундамента,

Структуры позднего формирования более перспективны для выявления залежей в верхних (молодых) комплексах за счет большей их рельефности в этих отложениях. Здесь залежи нефти и газа часто находятся во вторичном залегании и образованы за счет вертикальной миграции из более глубоких горизонтов. Немаловажную роль в формировании залежей в структурах позднего заложения играет и фактор наличия регионально выдержанных природных резервуаров, который при удаленности ловушек от очага генерации УВ будет способствовать дальнейшей латеральной миграции.

Как уже отмечалось выше, рассматриваемая площадь принадлежит трем нефтегазоносным областям: Хорейверской, Варандей-Адзвинской и Северо-Предуральской (Схема минерагенического районирования и прогноза на нефть).

От **Хорейверской НГО** (1 Н,Гз) в пределах описываемой территории расположена очень незначительная часть *Колвависовского нефтегазоносного района* (НГР) (1.1 Н,Гз) с месторождением им. Р. Требса. Ведущий тип прогнозируемых здесь ловушек УВ – антиклинальный. Имеются перспективы на поиски структурно-стратиграфических и структурно-литологических ловушек зон выклинивания девонских отложений на склонах положительных структур. Не исключено обнаружение ловушек в структурах облекания верхнедевонских рифов.

Граница **Варандей-Адзъвинской НГО** (2 Н,Гз) проходит с одной из них по юго-западному склону вала Сорокина, а с другой – по восточному крылу Талотинского вала. Варандей-Адзъвинская НГО в пределах описываемой площади представлена двумя нефтегазоносными районами – Сорокинским и Верхнеадзъвинским.

Сорокинский НГР (2.1 Н,Гз) объединяет площадь одноименного вала и прилегающую к нему с северо-востока бортовую часть Мореюской депрессии. Названные структуры и контролируют здесь размещение всех установленных и прогнозируемых скоплений УВ. Промышленную нефтегазоносность района составляют месторождения Варандейское и Торавейское. Но типу ловушек доминируют антиклинальные (брахиантиклинальные) локальные структуры.

Верхнеадзъвинский НГР (2.2 Н,Гз) занимает основную часть площади. Промышленную нефтеносность описываемой части данного НГР представляют месторождения Медыньское, Тобойское, Мядсейское и Усть-Талотинское. Залежи в них, в основном, девонского возраста (двух нижних НГК). Перспективы Верхнеадзъвинского НГР связаны с ожидаемым приростом запасов в еще не вскрытых бурением залежах нижнего девона на Тобойском и Мядсейском месторождениях (перспективные ресурсы категории С₃ их 4,051 и 18,872 млн т нефти соответственно). На новые залежи перспективны *Медыньская-море* (II-1-1; II-2-1), *Перевозная* (III-3-1) и *Западно-Тобойская* (III-2-3) локальные структуры. Потенциально нефтеносны разрезы всех известных НГК по триас включительно. В целом район перспективен на конседиментационный неантиклинальный тип ловушек, включая рифогенные в верхнедевонских барьерных рифах, а также на литологически и тектонически экранированные ловушки кунгур-триасового НГК. Последнее более значимо для шельфовой части площади.

Северо-Предуральская НГО (3 Н,Гз) на рассматриваемой территории занимает восток-северо-восточную область, именуемую Коротайхинской впадиной, и представлена *Коротайхинским потенциально НГР* (3.1 Н,Гз). Изученность последнего крайне низкая. Залежи УВ, известные в соседних НГР описываемой области, приурочены, в основном, к карбонатным резервуарам тех же, выделяемых по всей ТПП нефтегазоносных, комплексов. Нефти в различных структурных зонах и интервалах глубин существенно отличаются по физико-химическим свойствам. Высоким генерационным потенциалом обладают нефтегазо-материнские породы силура на северо-востоке Косью-Роговской впадины, соседней с юга структуры Предуральского прогиба. Верхнефранские отложения представлены здесь глубоководными глинисто-карбонатными образованиями с прослоями пород доманикового типа. Горизонты с нефтегазонасыщенными коллекторами имеются в выщелоченных закарстованных известняках турнейского яруса. Высокое содержание С_{орг} в терригенных породах нижней перми, характерное для Предуральского прогиба, и широкое развитие в данном комплексе аллохтонных битумоидов повышает перспективы данной малоизученной территории на нефть и газ. Промышленная нефтегазоносность верхнего кунгур-триасового НГК для материковой части территории имеет второстепенное значение. В то же время природные резервуары комплекса обладают высокими емкостно-фильтрационными свойствами. Значение этого комплекса возрастает в связи с получением положительных результатов бурения на нефть в области шельфа, на продолжении структур Сорокинского вала и Медыньско-Сарембойской антиклинальной зоны.

Имеющиеся к востоку от площади описываемых листов локальные перспективные структуры Коротайхинского НГР связаны с рифогенными телами верхнего девона. В пределах данных листов перспективы связаны с предполагаемой ловушкой УВ на *аномалии типа «залежь»* (АТЗ) (I-4-1) в отложениях верхнего карбона–нижней перми на глубинах 2 000–4 000 м [54].

Распределение углеводородных ресурсов по нефтегазоносным районам обусловлено, таким образом, не столько цикличностью процессов нефтегазообразования, общей для всей Восточно-Европейской платформы, сколько особенностями тектонического развития, определяющими динамику процессов онтогенеза нефти и газа и условия формирования зон нефтегазоаккумуляции.

Основным направлением геологоразведочных работ на нефть и газ на площади описываемых листов следует считать усовершенствование методики прогноза неантиклинальных ловушек различного типа. На перспективных площадях целесообразно проведение комплексных работ высокоразрешающей сейсморазведкой МОГТ и структурного бурения с применением программ обработки материалов, направленных на прогнозирование геологического разреза

(оптимальное сочетание коллекторов и покрышек) и изучением динамических характеристик волнового поля. В процессе интерпретации материалов МОГТ рекомендуется использовать приемы сейсмостратиграфического анализа.

Широкое распространение многолетнемерзлых пород требует научных изысканий в области современных и древних зон газогидратообразования и их влияния на условия формирования, аккумуляции и сохранность залежей УВ.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перспективные для рассматриваемой площади виды строительных материалов связаны с рыхлыми отложениями четвертичного возраста. Перспективы на карбонатные породы ограничены в связи с незначительной площадью распространения естественных выходов самих продуктивных образований каменноугольной системы (м. Синькин Нос). На остальной территории они перекрыты мощной (более 1 700 м) толщей пород более молодого возраста. Обнаружение обломочных пород для строительных целей зависит не только от распространения продуктивных горизонтов, но и от детальности изучения самих отложений, а также от проведения исследований на соответствие требованиям промышленности к качеству минерального сырья. Все перспективные площади выделены по наличию в них проявлений полезного ископаемого.

С озерно-аллювиальными, морскими и ледниковыми осадками ненецкого надгоризонта связаны проявления глин и суглинков для производства кирпича, керамзита, цемента. В районе проявления глин Перевозное в отложениях бызовского горизонта выделена одна *перспективная площадь* (IV-3-6) с прогнозными ресурсами категории P_2 – 55,125 млн м³ (Схема прогноза полезных ископаемых). Глины пригодны как сырье глинистое для керамической промышленности, как сырье (горные породы) – для производства керамических кирпича и камней, керамзитового гравия и песка, аглопорита, как природное сырье – для производства портландцемента [56]. Прогнозируемые ресурсы отвечают запасам крупного месторождения. В целом промышленный интерес в отношении глин могут представлять среди отложений бызовского горизонта – озерно-аллювиальные и морские отложения, а также ледниковые глины полярного горизонта.

Пески и песчано-гравийный материал на изученной территории встречаются, главным образом, среди осадков верхней части полярного горизонта и современных. Генезис их различен: озерно-морской, морской, озерный, аллювиальный и эоловый. Большинство месторождений и проявлений песков установлено в озерных и озерно-морских отложениях верхнего неоплейстоцена–голоцена. Поиск полезного ископаемого по положительным формам рельефа чаще всего дает положительный результат в озерно-морских и озерно-ледниковых отложениях. На аэрофотоснимках перспективные участки выделяются характерной интенсивностью и пятнистостью фототона, рисунком речной сети. На поверхности им часто отвечают участки, лишенные почвенно-растительного слоя, яреи (котлы выдувания), выходы песков и гравия.

Прогнозные ресурсы песка строительного (P_3), подсчитанные по участкам, соответствуют масштабам средних и крупных месторождений. Пески могут служить мелким заполнителем для тяжелого бетона, для горячих и теплых смесей асфальтобетонных дорожных, аэродромных марок, для холодных смесей [56]. Участки с прогнозными ресурсами категории P_3 рекомендуются для проведения специализированных поисков, изученные до категории ресурсов P_2 предлагаются для поисково-оценочных работ (Схема прогноза полезных ископаемых).

В целом последовательность геолого-поисковых работ на строительные материалы диктуется планом практического промышленного освоения территории, главным образом, разработкой нефтяных и газовых месторождений.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

По гидрогеологическому районированию территория листов R-40-XXIX,XXX относится к **Большеземельскому артезианскому бассейну**. Характерной особенностью рассматриваемой площади является горизонтальное и субгоризонтальное залегание пород кайнозоя, имеющих большую мощность и представленных преимущественно суглинистыми и супесчаными породами с характерными для них слабыми фильтрационными свойствами. Большое влияние на развитие и характер залегания подземных вод оказывает наличие многолетнемерзлых пород, имеющих сплошное распространение и мощность 180–350 м. Поэтому подземные воды подразделяются на надмерзлотные, межмерзлотные, внутримерзлотные, подмерзлотные и воды сквозных таликов. Узкой полосой вдоль побережья Хайпудырской губы прослеживается зона криогалинных вод мощностью от первых десятков до нескольких сотен метров. Состав этих вод близок к морской воде, и они имеют отрицательную температуру.

ВОДОНОСНОСТЬ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносный горизонт современных болотных отложений имеет не широкое распространение (рис. 3). Водовмещающими породами является торф, заторфованные пески. Водоносный горизонт приурочен к верхней части торфяников. Водоупором служат те же мерзлые торфа и другие подстилающие мерзлые породы. Воды горизонта носят сезонный характер и изменяют агрегатное состояние из жидкого в твердое и наоборот в зависимости от времени года. Они имеют свободную уровенную поверхность, подверженную сезонным колебаниям. Наиболее высокий уровень во время весеннего снеготаяния и осенних дождей. Отчетливо выраженных водопроявлений не встречается, но многие истоки ручьев начинаются из болот и торфяников. Питание вод торфяников происходит за счет атмосферных осадков. Химический состав вод гидрокарбонатный кальциевый, реже – хлоридный натриевый и магниевый, минерализация – от 25,1 до 53,6 мг/л. Они окрашены в желтый цвет, пресные, обладают гнилостным запахом. Этот водоносный горизонт является причиной заболачивания пониженных участков.

Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений связан с песками, развитыми в руслах ручьев. Мощность его изменяется в пределах 0,5–5 м. Фильтрационные свойства пород варьируют от 0,8 до 1,05 м/сут. Водоупорного перекрытия горизонт не имеет и содержит типично грунтовые безнапорные воды, глубина залегания которых составляет 0,0–1,5 м. В долинах ручьев, вследствие небольшой мощности современного аллювия, ресурсы вод этого горизонта незначительны и дебит не превышает 0,005–0,01 л/с. Питание подземных вод происходит за счет атмосферных осадков и паводковых вод. Разгрузка осуществляется в местную гидросеть. Воды пресные с минерализацией 0,03–0,5 г/л, гидрокарбонатные кальциевые и натриевые. Общая жесткость составляет 0,5–0,9 мг/экв. Иногда отмечается повышенное содержание железа (до 60 мг/л). В общем же химизм вод аллювиальных отложений очень близок химизму вод поверхностных водотоков. В устьях ручьев, в приливной зоне, наблюдается повышение минерализации и воды имеют хлоридный натриевый состав, соленые.

Воды спорадического распространения в верхнеплейстоцен-голоценовых и голоценовых озерных, болотных и озерно-аллювиальных отложениях развиты вдоль береговой линии озер Бол. и Мал. Торавей, Песчанка. Водоносными являются пески. Спорадический характер распространения подземных вод обусловлен развитием многолетнемерзлых пород. По характеру залегания подземные воды относятся к внутримерзлотным. Мощность водоносных слоев изменяется от 3–5 до 13,8 м. Воды в таликовых зонах грунтовые, безнапорные. В сезонно-талом слое развиты подземные воды с сезонным характером режима, их уровень залегают на глубине 0,2–0,4 м при максимальной мощности слоя 1,0 м. Дебит – 0,022–0,027 л/с. Коэффициент фильтрации – 0,86–1,05 м/сут. Водообильность подозерных таликов – 0,6 л/с, коэффициент

фильтрации – 0,04 м/сут. Питаются подземные воды за счет инфильтрации атмосферных осадков, поверхностных водотоков и водоемов в паводковый период. Разгрузка происходит в местную гидросеть. Химический состав вод гидрокарбонатный кальциевый с минерализацией 0,08 г/л. В местах контактирования озерных отложений с морскими приливами воды соленые с минерализацией до 15 г/л, хлоридные натриевые. Общая жесткость – 76 мг/экв.

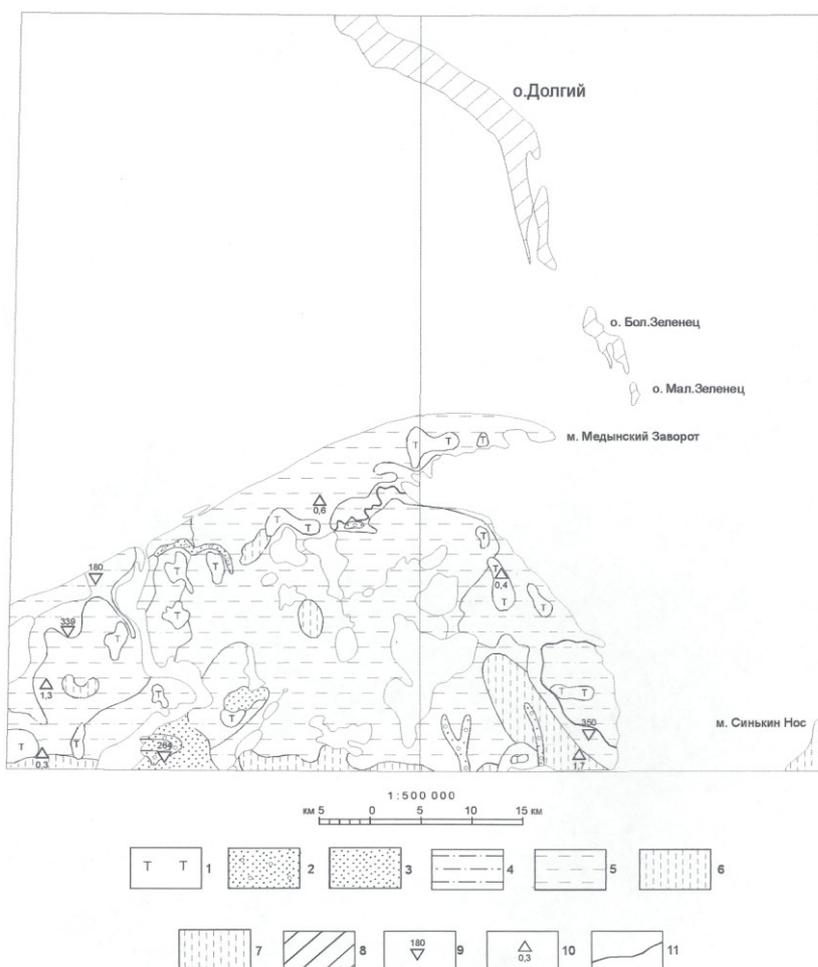


Рис. 3. Схема распространения основных водоносных горизонтов четвертичных отложений.

Водоносный горизонт: 1 – голоценовых болотных отложений (торф); 2 – голоценовых аллювиальных отложений (пески). Воды спорадического распространения: 3 – верхнеплейстоцен-голоценовых и голоценовых озерных, болотных и озерно-аллювиальных отложений (пески); 4 – голоценовых морских и аллювиально-морских отложений (пески); 5 – верхнеплейстоцен-голоценовых озерных и морских (?) отложений (пески, пески с гравием и галькой); 6 – верхнеплейстоцен-голоценовых и голоценовых ледниково-озерных и озерных отложений (пески); 7 – верхнеплейстоценовых (полярного горизонта) ледниково-озерных и ледниковых отложений (пески, суглинки). 8 – Сведения о наличии водоносных горизонтов отсутствуют. Пункт установленной мощности: 9 – ММП по данным ВЭЗ, м; 10 – сезонно-талого слоя, м. 11 – Границы водоносных горизонтов.

Воды спорадического распространения в голоценовых морских и аллювиально-морских отложениях развиты в прибрежной полосе. Водоносными являются пески в таликах, приуроченных к озерам и долинам ручьев. Водоносными являются пески в таликах, приуроченных к озерам и долинам ручьев. Воды безнапорные, питание их за счет атмосферных осадков и поверхностных вод. Разгрузка происходит в водоемы. Коэффициент фильтрации – от 0,005 до 0,5 л/сут. Вода солоноватая с минерализацией 2,2 г/л, химический состав гидрокарбонатный кальциевый.

Воды спорадического распространения в верхнеплейстоцен-голоценовых озерных и морских (?) отложениях распространены в виде изолированных участков, тяготеющих к крупным озерам. Отложения представлены песками с прослоями их грубозернистых разностей; мощность – до 10,0 м. Наличие многолетней мерзлоты обусловило спорадический характер распространения вод. Они находятся в подозерных и подрусловых таликах, а также в слое сезонного протаивания. Фильтрационные свойства их характеризуются коэффициентом фильтрации 0,09 м/сут. Уровень подземных вод находится на глубине до 0,7 м. Водообильность отложе-

ний – 0,3 л/с. Воды подозерных, подрусовых таликов и сезонно-талого слоя питаются за счет инфильтрации вод поверхностных водотоков, озер и атмосферных осадков. Разгрузка происходит в ручьи и озера. Химический состав вод гидрокарбонатный кальциевый с минерализацией 0,05–0,18 г/л. На тех участках, которые прилегают к оз. Бол. Торавей, воды соленые.

Воды спорадического распространения в голоценовых морских отложениях развиты вдоль современного побережья Печорского моря. Водоносными породами являются пески с прослоями и линзами суглинков и глин. Породы мерзлые с наличием таликов, чем и обуславливается спорадический характер распространения подземных вод. Мощность водоносных пород изменяется от 1–2 до 3–5 м. Воды в таликовых зонах грунтовые, безнапорные. Уровень их залегает на глубине 0,2–0,5 м. Коэффициент фильтрации пород составляет 3,23 м/сут. Водообильность водоносного горизонта равна 0,02–0,08 л/с. Питаются подземные воды за счет инфильтрации атмосферных осадков, поверхностных водотоков и водоемов в паводковый период. Разгрузка происходит в местную гидросеть. Химический состав вод хлоридный натриевый с минерализацией 20–24 г/л, которая при удалении от побережья уменьшается до 1,3 г/л. Отмечено повышенное содержание железа (до 15 мг/л) и аммиака (до 75 мг/л).

Воды спорадического распространения в верхнеолейстоцен-голоценовых и голоценовых ледниково-озерных и озерных отложениях приурочены к сезонно-талому слою, подозерным и подрусовым таликам среди многолетнемерзлых песков. Водообильность пород сезонно-талого слоя составляет 0,016–0,03 л/с, коэффициент фильтрации равен 0,62–1,18 м/сут. В подозерных и подрусовых таликах отложения водонасыщены до пластично-текучего состояния. Мощность таликов изменяется от 4,6 до 15,2 м. Дебиты колеблются в пределах 0,008–0,5 л/с. Коэффициенты фильтрации равны 0,036–3,13 м/сут. Водоносные горизонты питаются за счет инфильтрации вод поверхностных водотоков и атмосферных осадков. Разгрузка происходит в ручьи и озера. Химический состав воды гидрокарбонатный натриевый и магниевый, минерализация – до 0,5 г/л, общая жесткость – 3,22–6,94 мг/экв.

Воды спорадического распространения в ледниково-озерных и ледниковых отложениях полярного горизонта приурочены к пескам разнозернистым и суглинкам, имеющих коэффициент фильтрации 0,73–1,06 м/сут. Мощность водоносных таликовых зон изменяется от 11,8 до 24 м, водообильность – 0,01–0,4 л/с. Воды слоя сезонного протаивания в качестве нижнего водоупора имеют мерзлотную толщу. Основным источником питания надмерзлотных вод являются атмосферные осадки, разгрузка их осуществляется в местную гидросеть. Воды пресные гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,1 до 0,7 г/л.

Воды спорадического распространения в среднеолейстоценовых морских и аллювиально-морских отложениях приурочены к пескам с линзами и прослоями супесей и суглинков общей мощностью до 40,0 м. Породы заморожены. Водоносность их изучена только на одном участке у самого побережья моря. Водоносный талый слой залегает в скв. 1-В на глубине 41,1–44 м. По типу циркуляции воды поровые, напорные с величиной напора 39,1 м. Дебит – 0,037 л/с. Температура воды –2 °С. Химический состав ее хлоридный натриевый, минерализация – 35,6 г/л. Вода соленая. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации морских вод.

ВОДОНОСНОСТЬ ДОКАЙНОЗОЙСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ

Воды нижнемеловых отложений находятся среди песчаных и супесчаных линз в алевроглинистой толще. По характеру залегания они подмерзлотные, по типу циркуляции – поровые, напорные. Напоры составляют 121–199,4 м. Водообильность пород слабая (от 0,003 до 0,04 л/с), коэффициент фильтрации – 0,018–5,97 м/сут. Питание происходит за счет перетока из нижележащих водоносных горизонтов. Воды пресные, гидрокарбонатные магниевые с минерализацией 0,35 г/л. В скважинах, пробуренных у побережья моря, воды с минерализацией 9,8 г/л, хлоридные натриевые.

Водоносный горизонт нижнего–среднего триаса приурочен к песчаникам с пористостью до 32 %. Мощность его изменяется от 50 до 113 м, глубина залегания кровли составляет от 782 до 832 м. Водообильность не изучена, водообмен замедленный. Химический состав вод хлоридный кальциево-магниевый, минерализация их составляет от 5 до 49,939 г/л. Из микрокомпонентов в воде обнаружены бром, йод и двуокись бора.

Водоносный горизонт нижней перми среди терригенных отложений залегает на глубине около 1 605 м. Мощность его – 140 м. Водовмещающими породами являются песчаники и алевролиты с пористостью до 16 %. Водообильность не изучена. Химический состав воды хлоридный магниевый-кальциевый. Величина минерализации меняется от 43,556 до 48,905 г/л. Из микрокомпонентов в водах содержится бром и йод.

Водоносный горизонт среднекаменноугольных образований приурочен к карбонатным породам, залегающим на глубинах 1 878–1 922 м. Водовмещающие известняки имеют пористость около 15 %. Водообильность их составляет от 0,029 до 9 л/с. Воды напорные с пластовым давлением, превышающим гидростатическое на 10 %. Минерализация их – 63,984 г/л, химический состав хлоридный кальциево-натриевый, реже – хлоридный магниево-кальциевый. Из микрокомпонентов присутствуют бром, йод и двуокись бора.

Водоносный горизонт верхнего девона–нижнего карбона среди карбонатных и карбонатно-терригенных образований находится на глубинах 1 978–2 122 м. Водовмещающие известняки и доломиты имеют пористость 0,3–13,4 %. Притоки пластовых вод составляют от 0,09 до 6,74 л/с (по подъему уровня). Минерализация их колеблется от 71,14 до 143,22 г/л. Химический состав вод хлоридный кальциево-натриевый, хлоридный магниево-кальциевый. В них содержатся йод, бром, двуокись бора. Пластовое давление превышает гидростатическое на 5–11 %.

Постоянным потребителем воды на рассматриваемой территории является пос. Варандей, водоснабжение которого организовано за счет подвоза воды из озер. Пробуренные здесь скважины показали низкую водообильность таликовых зон и невозможность за счет их организации централизованного водоснабжения. Поэтому особое внимание при решении вопросов крупного хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения должно уделяться поверхностным водотокам и озерам. Воды ручьев пресные с минерализацией 0,38–110 мг/л, гидрокарбонатные кальциевые, без запаха. На территории рассматриваемых листов находится около 100 озер, из части которых можно организовать водоснабжение. Вода пресная, без запаха, прозрачная с минерализацией от 15,7 до 59 мг/л. Химический состав ее гидрокарбонатный кальциевый и магниевый. По качественному составу как подземные, так и поверхностные воды удовлетворяют требованиям ГОСТ-2974-73 по всем показателям.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Территория рассматриваемых листов представляет собой равнину, являющуюся частью озерно-болотистой Большеземельской тундры. Основное значение в формировании ее рельефа принадлежит процессам ледниковой, озерной и морской аккумуляции, а в прибрежно-морской полосе – морской аккумуляции. В зависимости от типа рельефа, геологического строения, наличия тех или иных почв и растительных сообществ выделяются следующие ландшафты: ледниковая равнина, озерно-морская равнина и прибрежно-морская равнина.

Ледниковая равнина (1), сформированная основной мореной, состоящей из валунных суглинков, полого-холмистая с абсолютными отметками до 30 м. Холмы плоские изометричные, в понижениях между ними располагаются мелкие озера, которые занимают до 20 % площади. Участки между озерами заболоченные. На склонах холмов западной и южной экспозиции благодаря более сильной солнечной радиации, приводящей к протаиванию пород, развиты оползни и солифлюкция. На плоских участках равнины имеются заболоченные хасыреи с ровной поверхностью и остаточными озерами, многочисленные термокарстовые воронки диаметром до 70 м, наблюдается морозобойное растрескивание и кочкообразование. Почвы тундровые, болотные. Тундровые грунты развиты на выровненных, хорошо дренированных поверхностях. Они образуются под воздействием моховой, мохово-лишайниковой и злаковой растительности. Мощность их не превышает 0,6 м. Болотные грунты образуются на плохо дренированных участках. Мощность торфяников – от 0,3 до 1,0 м. Растительность бедная, растут только многолетние растения, почти совершенно, за исключением злаков, отсутствуют однолетние. Это объясняется тем, что последним, при отсутствии луковиц и подземных побегов, трудно пройти полный жизненный цикл в течение короткого холодного лета. Злаки произрастают на тундровых луговинах и представлены вейником, мятликом, лисохвостом, красной овсяницей с примесью разнотравья. Корневая система их поверхностная. Многолетние растения карликовые, низкорослые и приземистые. Они могут зимовать под защитой даже тонкого снегового покрова. Тундровая растительность является основной кормовой базой оленеводства.

Озерная и морская равнина (2) сложена песками. Террасы озер осложнены плоскими буграми, образовавшимися при интенсивном перевевании слагающих террасы песков и их последующем закреплении растительностью. В пределах озерной и морской равнины находится большое количество озер с обрывистыми, нередко абразионными берегами. Для этого ландшафта характерно обилие хасыреев, оврагов, участков вспучивания грунтов и термокарстовых воронок. Некоторые крупные озера, по-видимому, имеют термокарстовое происхождение. Поверхность характеризуется широким развитием болотных грунтов, тундровые глеевые почвы встречаются редко. Растительный покров однообразен и беден. Широко развиты мхи, редко встречаются лишайники и злаковые.

У побережья Баренцева моря и на островах развита и продолжает формироваться *прибрежно-морская равнина* (3), на поверхности которой имеются термокарст и бугры пучения. По характеру воздействия моря на сушу выделяются следующие основные типы берегов: аккумулятивные, абразионно-аккумулятивные и абразионные.

Абразионные участки (клифы), образующиеся в результате волноприбойной деятельности, имеют крутизну до 60° и высоту от 5 до 12,0 м и более, моря отделяются пляжами шириной 30–100 м. Они являются основным источником наносов, образующихся вдоль побережья моря. При этом береговая линия отступает на отдельных участках на 1–2 м в год. Косы формируются при аккумуляции наносов в процессе их перемещения вдоль побережья, поэтому обычно примыкают к северо-восточным окончаниям клифов. Во время штормов их полностью заливают водой, и берег размывается и отступает. В сухое теплое время происходит перевевание песков, в холодное – морозобойное растрескивание их.

Аккумулятивные морские террасы, сложенные песками, во время приливов полностью заливаются водой. Лайды, расчлененные ручьями, сложены заиленными песками и глинами.

Почвы, представленные болотными и болотно-глеевыми разновидностями, развиты только в пределах лайд. Растительность бедная: мхи, редко – лишайники, кустарники и злаковые.

В криологическом отношении территория описываемых листов относится к северной криогенной зоне и характеризуется неоднородностью мерзлотных условий. По мерзлотно-температурным особенностям она расположена в пределах подзоны сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП) с «щелями» и «окнами» таликов. Большая часть описываемой территории, характеризуется массивно-островным и островным распространением ММП. Практически повсеместно ММП развиты в пределах морских террас, на участках песчаных кос. Состояние донных отложений под озерами полностью зависит от глубины и размеров последних. Под мелкими озерами (0,7–1,0 м) они находятся в многолетнемерзлом состоянии, под озерами средней (0,7–2,0 м) глубины существуют несквозные талики и под глубокими озерами (более 2,0 м) талики могут быть сквозные и несквозные. Сквозные талики выявлены под озерами Бол. и Мал. Торавей, Пильня и другими. В пределах Хайпудырской губы в приливно-отливной зоне возможны отдельные линзы мерзлых пород, приуроченные к глинистым прослоям. Под более глубоководной частью, очевидно, существует сквозной талик. Верхняя граница мерзлоты – от 0,3–0,5 м в торфяниках до 15–25 м в пределах несквозных таликов. Строевые ММП однослойные, максимальные мощности их на возвышенностях достигают 365 м. Плоские слабодренированные участки поверхности характеризуются мощностью ММП в 250–300 м. Благодаря более высокой «прогретости» сводовой части нефтяных структур отмечается уменьшение мощности ММП. Температуры многолетнемерзлых пород составляют от –3 до –4 °С. Наиболее низкие из них наблюдаются на вершинах холмов, где мощность снега минимальная. Вниз по склону температура пород повышается, достигая +1,9 °С. Глубины годовых колебаний температур достигают 6–8 м, несколько сокращаясь в массивах торфяников. Ежегодно с поверхности происходит сезонное промерзание и протаивание пород. Преимущественным распространением пользуется сезонно-талый слой, который характерен для всех положительных форм рельефа. Развита он также на плоских участках с поверхностными торфяниками и на заболоченных участках, сложенных суглинками. Глубина протаивания колеблется от 1,0 до 2,2 м на возвышенностях, от 0,7 до 1,0 м – на плоских водоразделах и от 0,3 до 0,8 м – в пределах развития торфяников. Сезонно-мерзлый слой встречается в пределах несквозных таликов в поймах ручьев. Максимальное сезонное промерзание достигает здесь глубины 1,2–2,0 м, редко – больше. Температурный режим в грунтах слоя протаивания и промерзания на различных глубинах зависит от температуры воздуха, снежного и растительного покрова, экспозиции склонов, грунтовых и поверхностных вод. Наиболее важным фактором, определяющим теплообмен почвы с атмосферой, является снежный покров. Он уменьшает охлаждение грунта, повышает его среднегодовую температуру. Растительный покров, в особенности мхи, способствует уменьшению глубины протаивания, удаление его приводит к увеличению мощности слоя сезонного протаивания. Среднегодовая температура на поверхности изменяется от –0,6 до +3,5 °С.

Влияние антропогенных нагрузок на природные комплексы ограничивается отдельными участками, так как на описываемой территории имеется только один пос. Варандей, а промышленные предприятия отсутствуют. При проведении геологоразведочных работ наибольшее воздействие на почвенно-растительный покров оказывает гусеничный транспорт. При однократном проезде вездехода кустистые лишайники гибнут на 20–40 %, при трехкратном – на 70 %. На месте разворота трактора образуется выемка, в пределах которой снимается растительность и верхние горизонты почвы. При многократном движении гусеничного транспорта сначала происходит просадка грунта и обводнение образовавшейся ложбины. Затем на месте дороги образуется сильно обводненная и заболоченная полоса. Более интенсивное разрушение растительного покрова наблюдается у скважин в пределах 3,5–4,0 га. Он полностью уничтожается и образуется труднопроходимое грязевое болото. Получают развитие процессы термоэрозии и солифлюкции, образование на склонах холмов оплывин, оползней и оврагов.

Кроме гусеничного транспорта отрицательное влияние на растительный покров оказывают буровые сточные воды и отработанные буровые растворы. Токсичность их зависит от вида применяемых химреагентов. Наибольшей токсичностью по отношению к почвенной микрофлоре обладает нефть и нефтепродукты, отрицательно влияют бихромат натрия во всех применяемых концентрациях, каустическая сода в 1,5 % растворе, сивушное масло и нитролигнин концентрацией 1 и 5 %. Под влиянием буровых сточных вод и буровых растворов происходит постепенная деградация и отмирание тундровой растительности.

Восстановить окружающую среду в зоне тундры, нарушенную в результате ее промышленного освоения, до первоначального состояния в короткий промежуток времени невозможно. Через пять лет после прекращения геологоразведочных работ общее покрытие растительности

на нарушенной территории составляет не более 30 % и, чем ближе к скважине, тем оно меньше, а в радиусе 10–15 м от нее не более 2 %. Формируемые вновь растительные сообщества коренным образом отличаются от естественных. Доминирующим видом является ромашка непахучая высотой 12–13 см, обильно произрастает овсяница красная высотой 30–32 см. Другие виды растений представлены небольшим числом особей. Какие-либо признаки угнетения роста и развития у всех видов не наблюдаются [36].

По тракторно-санным зимникам, а также скотоперегонным путям происходит незначительное нарушение растительного покрова и почвенно-растительного слоя. Иногда по ним образуются термокарсты.

Поселок Варандей – база одноименной экспедиции, занимает площадь около 0,2 км². Кроме жилого фонда в поселке расположены стоянки гусеничного автотранспорта, склады ГСМ, дизельная электростанция. Для них характерна повышенная загрязненность нефтепродуктами, захламленность отходами металла. На окраине поселка находилась свиноферма с навозохранилищем, которая сейчас не функционирует.

Современные отложения с поверхности в поселке и вокруг него сильно нарушены по многочисленным дорогам для гусеничного транспорта. Эколого-геологическое положение кризисное.

Состояние водных объектов и донных отложений по гидрохимическим, гидробиологическим и радиометрическим показателям следующее. Водородный показатель (рН) в водоемах рассматриваемой территории изменяется в пределах 6,99–7,86. Растворенный кислород постоянно присутствует в поверхностных водах, содержание его изменяется от 13,8 до 15,0 мг/л. Нитриты и аммоний содержатся в незначительном количестве, которое зависит от процессов окисления. Для аммония оно составляет от 0,02 до 0,16 мг/л, для нитритов – от 0,01 до 0,012 мг/л. Кремний постоянно присутствует в природных водах в количествах от 0,07 до 2,08 мг/л. По мере накопления растворенных соединений кремния они могут частично коагулировать и выпадать в осадок. Понижение концентрации их происходит также в результате потребления соединений кремния водными организмами, особенно сильно в период интенсивного развития диатомовых водорослей. Сульфаты присутствуют в количестве от 2,06 до 9,47 мг/л, иногда повышаясь до 42,22 мг/л. Концентрация их подвержена сезонным колебаниям и обычно коррелирует с изменением общей минерализации воды. Щелочность является важной характеристикой поверхностных вод, и содержание ее составляет от 7,32 до 87,86 мг/л. Жесткость воды зависит от наличия в ней растворенных солей кальция и магния и колеблется от 0,18 до 3,3 мг-экв/л. Исходя из этих цифр, все воды мягкие. Содержание магния составляют от 0,88 до 5,2 мг/л, в отдельных случаях – 30,16 мг/л, а кальция – от 9,22 до 20,68 мг/л. Хлориды обладают высокой миграционной способностью. Концентрация их в водоемах изменяется от 1,56 до 3,12 мг/л. Фосфат-ион является одним из главных биогенных элементов, определяющих продуктивность водоема. Концентрация фосфатов в поверхностных водах составляет от 0,002 до 0,024 мг/л, в загрязненных водоемах она может достигнуть нескольких мг/л. Фтор является устойчивым компонентом природных вод. Содержание его невелико и составляет 0,02–0,06 мг/л. Нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных и опасных веществ, загрязняющих поверхностные воды. Концентрация их в рассматриваемом районе менее 0,03 мг/л при ПДК равном 0,3 мг/л. Тяжелые металлы, такие как медь, цинк, никель, хром, марганец, железо, свинец, представляют собой серьезную опасность как загрязняющие поверхностные воды элементы. Уже в сравнительно малых концентрациях они могут оказывать пагубное действие на гидробиоту. Концентрации их в поверхностных водах составляют (мг/л): медь – 0,004–0,008; цинк – 0,010–0,072; никель – 0,003–0,005; хром – 0,003–0,005; марганец – 0,001–0,007; железо – 0,55–0,154; свинец – 0,001–0,003. В донных отложениях содержания этих элементов равны (мг/г сухой массы): медь – 0,004–0,010; цинк – 0,005–0,023; никель – 0,003–0,015; хром – 0,0–0,030; марганец – 0,023–0,210; железо – 0,9–6,1; свинец – 0,02–0,07; кобальт – 0,001–0,007. Все приведенные концентрации элементов, как в поверхностных водах, так и в донных осадках ниже ПДК.

Проведенные аэрогамма-съемки показали незначительные концентрации радиоактивных элементов на описываемой территории. Содержание урана не превышает 0,5 % при фоне 2 %, тория – 2–4 % при естественном фоне 4–5 %. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения изменялась от 1 до 3 мкР/ч при принятом глобальном фоне 20 мкР/ч. Содержание радионуклидов в донных осадках составляет (Бк/кг): ²²⁶Ra – 8,2–22,9; ²¹⁴Pb – 7,3–18,3; ²³⁵U – 1,10–2,35; ²³²Th – 2,3–26,6; ²¹²Pb – 1,1–23,7; ⁴⁰K – 225–588,3; ¹³⁴Ce – 0,06–0,16; ¹³⁷Ce – 0,08–5,90; ⁹⁰Sr – 6,0–22,0; ²³⁹Pu+²⁴⁰Pu – 0,22; ²³⁴U+²³⁸U – 3,29.

Изучением обитателей поверхностных вод суши получены две основные характеристики: плотность и биомасса. Плотность – количество особей, приходящихся на 1 м³, биомасса – мас-

са особей в 1 м^3 . В озерах зарегистрирован широчайший диапазон плотности озерного планктона: от 1 050 до 1 111 875 экз./ м^3 . Показатель биомассы зоопланктона варьирует от 30,2 до 51 604,3 мг/ м^3 .

Анализ данных по гидрохимическим, гидробиологическим и радиометрическим параметрам показывает, что в настоящее время экосистема территории описанных листов не испытывает антропогенной нагрузки, кроме локальных участков нефтегазоразведочного бурения. Качество вод озер и рек приемлемо для нормальной жизнедеятельности организмов. Содержание тяжелых металлов и радионуклидов незначительно [61]. Общее состояние эколого-геологической обстановки удовлетворительное.

Низкая геохимическая устойчивость ландшафтов, наличие месторождений углеводородного сырья и намечаемое их освоение определяют в значительной степени дальнейшее состояние природной среды описываемой территории. В этой связи необходимо применение мер, позволяющих уменьшить или вообще свести к минимуму негативное воздействие на природу при транспортировке грузов, постройке буровых, прокладке нефтепроводов. В частности, необходимо ограничивать движение вездеходов по тундре, особенно в периоды наибольшей влажности почвы, маршруты движения прокладывать за пределами участков ягельных тундр, являющихся пастбищами оленей. Нарушение почвенно-растительного покрова можно сократить повышением качества проектной документации строительства буровых, привязкой их к конкретным условиям местности с наименьшим воздействием на ландшафты. В условиях многолетнемерзлых пород следует очень осторожно подходить к проведению рекультивации нарушенных территорий. Конкретный план этих работ должен составляться только после обследования нарушенного участка. При этом следует исключать проведение рекультивации на торфяниках. При ликвидации нефтяного загрязнения после обваловки рекомендуется применять сухой торф, так как он активно задерживает нефть и нефтепродукты. Для предотвращения загрязнения окружающей среды буровыми сточными водами целесообразно вместо котловин-отстойников, после соответствующего изучения, использовать имеющиеся в тундре понижения рельефа или бессточные озера, не имеющие рыбохозяйственного значения. При проведении буровых работ в атмосферу выбрасываются вредные вещества. Основными источниками их являются выбросы двигателей внутреннего сгорания и самопроизвольные выбросы нефти и газа при нарушении режима бурения. Проведенные исследования снежной воды, после одного сезона работы буровой, показали появление в ней окислов азота, кальция, а также тяжелых металлов – меди, кадмия, свинца. Радиус влияния одной буровой установки на атмосферный воздух, почву и растительность зимой прослеживается более чем на 3 км. Поэтому желательна замена двигателей внутреннего сгорания на электродвигатели.

Самовосстановительные процессы, происходящие в природе, не изучены и поэтому необходимы дальнейшие исследования в этом направлении. Научные разработки по влиянию буровых установок и нефтепроводов на окружающую среду необходимы для получения материалов, которые бы позволили моделировать загрязнение компонентов природной среды тундры в связи с освоением месторождений углеводородного сырья и прогнозировать экологическую обстановку в регионе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для рассматриваемой площади характерна хорошая изученность разреза осадочного чехла при отсутствии скважин, вскрывших фундамент. Достаточно полно, с точки зрения стратиграфического расчленения и изучения литологии, охарактеризованы палеозойские отложения, что связано с приуроченностью к ним основной массы нефтепроявлений. Мезозойские отложения расчленены по геофизическим данным, так как при проходке поисковых и разведочных скважин они керном почти не охарактеризованы.

Отложения кайнозойской группы, с характерной для них пестротой литологического состава и резкой изменчивостью, как в плане, так и в разрезе, до сих пор однозначно не расчленены как в возрастном, так и в генетическом отношении. Низы их разреза одними исследователями датируются плиоценом, другие же относят их к неоплейстоцену. Так же пока остается дискуссионным вопрос о генезисе валунных суглинков. Одни исследователи считают, что это образования наземного покровного оледенения, а другие – ледово-морской аккумуляции.

В отношении нефтегазоносности лучше изучены палеозойские и триасовые образования. Породы верхов мезозоя и кайнозоя с этой точки зрения почти не рассматриваются, так как их газонефтеносность недостаточно изучена, как геофизическими методами, так и бурением.

При производстве дальнейших геологоразведочных работ необходимо повысить объем отбора керна в скважинах при вскрытии терригенных образований пермского и триасового возраста и тем самым более достоверно установить их потенциальную нефтегазоносность. В них возможно формирование залежей нефти за счет ее вертикальной миграции по разрывным нарушениям.

При оценке перспектив нефтегазоносности рассматриваемой территории необходимо учитывать фактор влияния многолетнемерзлых пород при возможной миграции углеводородов из каменноугольно-пермских и пермских залежей в верхние горизонты чехла, так как многолетнемерзлые породы могут быть надежным экраном.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Алексеев М. Н., Чистяков А. А. и др.* Четвертичная геология материковых окраин. – М.: Недра, 1986. 234 с.
2. *Белкин В. И., Зархидзе Л. С., Семенов Н. Н.* Кайнозойский покров севера Тимано-Уральской области // В кн.: Геология кайнозоя Севера Европейской части СССР. – М.: МГУ, 1966. С. 38–55.
3. Геология СССР. Т. II, ч. 1. Геологическое описание (Архангельская, Вологодская области и Коми АССР). – ГосНТИ, 1963. С. 238–240, 330–333, 428–429.
4. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1 января 1980 г. Вып. 60. Нефть. – М., 1980.
5. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1 января 1982 г. Вып. 60. Нефть. – М., 1982.
6. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1 января 1986 г. Вып. 60. Нефть. – М., 1986.
7. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1 января 1987 г. Вып. 60. Нефть. – М., 1987.
8. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1 января 1992 г. Вып. 60. Нефть. – М., 1992.
9. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1 января 1994 г. Вып. 60. Газ. – М., 1994.
10. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1 января 1995 г. Вып. 60. Нефть. – М., 1995.
11. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР на 1 января 1998 г. Вып. 60. Нефть. – М., 1998.
12. *Грамберг И. С., Кулаков Ю. Н.* Основные проблемы палеогеографии позднего кайнозоя Арктики // Труды ПГО «Севморгеология». – Л.: Недра, 1983.
13. *Гросвальд М. Г.* Покровные ледники континентальных шельфов. – М.: Наука, 1983.
14. *Гуслицер Б. И.* Происхождение валунных суглинков Северного Приуралья // Труды Института геологии КФ АН СССР. Вып. 16. 1973.
15. *Данилов И. Д.* Плейстоцен морских субарктических равнин. – М.: МГУ, 1978.
16. *Данилов И. Д.* Основные литолого-генетические типы верхнекайнозойских отложений и особенностей их литогенеза // В сб.: Основные проблемы палеогеографии позднего кайнозоя Арктики. Труды ПГО «Севморгеология». Т. 190. – Л.: Недра, 1983.
17. Карта аномального магнитного поля СССР. Изолинии (ΔT)_а. Масштаб 1 : 1 000 000. Лист R-39-40. – М., 1981.
18. *Лавров А. С., Арсланов Х. А.* Возраст и генезис террас Печорской низменности. Новые геологические и радиоуглеродные данные // В кн.: Речные системы и мелиорация. Ч. 1. – Новосибирск: Наука, 1977.
19. *Мещеряков Ю. А.* Рельеф и современная геодинамика. – М.: Наука, 1981.
20. *Рыжов И. Н.* Неотектоника Европейского Севера СССР. – Л.: Наука, 1988.
21. Четвертичная палеоэкология и палеогеография северных морей // Сб. научных трудов АН СССР. – М.: Наука, 1988.

*Фондовая**

22. *Бавыкина Ю. Б., Карманцев С. М., Верба М. Л. и др.* Отчет о результатах морских сейсморазведочных работ по объектам: а) Печорское море – поисковые сейсморазведочные работы МОВ ЦЛ; б) Печорская губа – опытно-методические сейсмические работы на мелководье. 3 кн. 1975.
23. *Богданов В. Р., Левина В. И., Закревский В. Г.* Отчет о проведении поисково-оценочных работ на строительный камень в р-не Хайпудырской губы на территории Ненецкого автономного округа (Хайпудырский объект, 1991–1994 гг.). 1 кн. 1994.
24. *Важенин Г. В., Мартынов А. В., Юдина Г. Д. и др.* Отчет по теме П-Б.1.1/101(1)·51.03/027: Изучить литофациальные критерии нефтегазоносности осадочного чехла севера ТПП. Т. 1, 2. 1991.

* Работы, для которых не указано место хранения, находятся ТГФ Севергеолкома.

25. *Гайдаманчук А. С., Федосов М. С., Владимиров В. И. и др.* Отчет по гидрогеологической, инженерно-геологической и геологической съемке четвертичных отложений масштаба 1 : 200 000 на площади листов R-40-XXIX,XXX,XXXV,XXXVI в Ненецком автономном округе Архангельской области (Варандейский отряд, 1979–1985 гг.). 4 кн. 1985.
26. *Горецкий С. Н., Калимуллин С. Г., Дегтярев Б. П. и др.* Подсчет запасов нефти Варандейского нефтяного месторождения по состоянию на 15 августа 1979 г. (Партия подсчета запасов 1979 г.). 2 кн. 1979.
27. *Горецкий С. Н., Калимуллин С. Г., Дегтярев Б. П. и др.* Подсчет запасов нефти Торавейского нефтяного месторождения по состоянию на 15 августа 1979 г. (Партия подсчета запасов 1979 г.). 2 кн. 1979.
28. *Горностаи Б. А., Горностаи А. Ф., Шнайдер П. А. и др.* Отчет Талотинской партии: Геологическое строение и полезные ископаемые нижнего течения р. Талота. Кн. 1. 1990.
29. *Гуревич В. И., Казаков Н. И., Мусатов Е. Е. и др.* Окончательный отчет по теме IX-И.1/(37)-78-1/809: Разработка метода литолого-геохимических исследований при геологической съемке шельфа. 1 кн. 1985.
30. *Евстафьева В. В.* Отчет о результатах бурения поисковой скважины N1 «в» (пос. Ниж. Варандей) (Варандейская отряд, 1974–1975 гг.). 1 кн. 1975.
31. *Зархидзе В. С.* Стратиграфия и палеогеография позднего кайнозоя севера Тимано-Уральской области. Автореферат диссертации на соискание ученой степени к. г.-м. н. 1970.
32. *Зархидзе В. С.* Разработка стратиграфической схемы верхнекайнозойских отложений субарктической зоны Европейской части СССР. 2 кн. 1994.
33. *Иотов В. И., Белова Л. И.* Отчет по теме Б.1.4/101(5): Построение сводных структурных карт и анализ фонда локальных структур северной части Тимано-Печорской провинции (Партия оперативного анализа, 1987–1990 гг.). 2 кн. 1990.
34. *Иотов В. И., Белова Л. И.* Отчет по теме Б.1.4/101(5): Сравнительная оценка и анализ тектонического строения северной части Тимано-Печорской провинции с целью поиска неантиклинальных ловушек. Т. 2. 1993.
35. *Каитов А. З., Левина В. И.* Отчет о поисках и поисково-оценочных работах на песчаные грунты, пески и песчано-гравийные смеси для обустройства Варандейского, Торавейского, Южно-Торавейского и группы Тобой-Мядсейских месторождений нефти (Тобойский отряд, 1987–1991 гг.). 2 кн. 1991.
36. *Конюхов В. А., Кузьмин Ю. И., Братишко Ю. А. и др.* Отчет по теме XII-Е.П.1/101(5)·117-2/251: Выработка рекомендаций по строительству фундаментов под буровые и охране окружающей среды при строительстве глубоких скважин в северной части Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции за 1983–1985 гг. 1 кн. 1985.
37. *Костин Д. А.* Составление сводных геологических карт кайнозойских отложений масштаба 1 : 1 000 000 южной части Баренцева моря и внедрение их в АКМГЭ ВИНПО «Союзморинжгеология» и МАГЭ ПГО «Севморгеология» на 1987–1989 гг. 2 кн. – Росгеолфонд, 1989.
38. *Краснов И. И.* Отчет в работах по съемке четвертичных отложений в Большеземельской тундре в 1936 г. 1 кн. 1937.
39. *Лавров А. С., Костюнин Э. Г., Мешалкин К. А. и др.* Аэрофотogeологическое картирование масштаба 1 : 200 000 листов R-39-XXIX,XXXIII,XXXVI; R-40-XXVIII-XXXVI; Q-40-II-VI,XI,XVII (часть), Q-41-I. Т. 1–5. 1979.
40. *Лавров А. С.* Космофотogeологическое картирование масштаба 1 : 500 000 северной и центральной частей Печорской синеклизы. Листы Q-39-Б; Q-40-А, Б, В, Г (часть); R-39-Г (часть); R-40-В (часть), Г (часть) (Отчет партии № 3 о работах, проведенных в 1983–1987 гг.). 2 кн. 1987.
41. *Мовсесян А. С., Иванов А. Н., Трофим Б. В.* Информационный отчет о проведении гидрогеологической, инженерно-геологической и геологической съемки четвертичных отложений масштаба 1 : 50 000 в пределах Медынского и Тобойского нефтяных месторождений. Листы R-40-118-Б-а, б; R-40-119-А, Б, Г; R-40-119-В-а-1, 2; R-40-119-В-б. 1 т. 1994.
42. *Москаленко П. Е., Амантов А. В., Бутылин В. П. и др.* Окончательный отчет по теме И.П.41/7/5-80: Опытнo-методические морские геологосъемочные работы с целью усовершенствования геоморфологических методов исследований при геологической съемке шельфа масштаба 1 : 200 000 за 1983–1985 гг. 2 кн. 1985.
43. *Нисицоров А. И., Гиряев Е. Г., Маськова Л. Б.* Отчет об оценке возможных источников технического, хозяйственного и питьевого водоснабжения базы Варандейской НГРЭ в пос. Ниж. Варандей Ненецкого АО Архангельской области (Нововарандейский отряд, 1986–1987 гг.). 1 кн. 1987.
44. *Оберман Н. Г., Проконова М. Н.* Составление карты мерзлотного районирования северо-востока Европейской части территории СССР для выбора направления магистральных трубопроводов и размещения объектов нефтяной промышленности. 1 кн. 1980.
45. *Онищенко С. В., Бондарев В. Н., Чурсина Н. В. и др.* Отчет об инженерно-геологических исследованиях в прибрежной части Баренцева и Печорского морей. 5 кн. – Росгеолфонд, 1985.
46. *Онищенко С. В., Чурсина Н. В., Костюхин А. И. и др.* Отчет об инженерно-геологических исследованиях в юго-восточной части Баренцева моря (Поморская и Северо-Гуляевская структуры). 4 кн. – Росгеолфонд, 1986.
47. *Онищенко С. В., Бежин Н. А., Костюхин А. И. и др.* Инженерно-геологическая подготовка морских площадей под глубокое поисково-разведочное бурение в Варандей-Адзвинские структурной зоне (Печорское море – структуры Приразломная, Медынская). 4 кн. – Росгеолфонд, 1988.
48. *Патрунов Д. К., Шурыгина М. В., Смирнова М. А. и др.* Разрез силурийско-нижнедевонских отложений на севере острова Долгий (Печорское море). 1 кн. – Росгеолфонд, 1975.
49. Сводная легенда Государственной геологической карты СССР масштаба 1 : 200 000. Печорская серия. 1 кн. 1986.

50. *Селянинов Р. А., Габлина Т. С., Усова Н. В.* Отчет о работах Большеземельской электроразведочной партии № 220/64-65 методом МТП в Ненецком АО Архангельской области, Печорском и Троицко-Печорском районах Коми АССР летом 1964 г. и зимой 1964–1965 гг. 2 кн. 1965.
51. *Соенко В. М., Белова Л. И., Игуменов В. М. и др.* Обобщение геолого-геофизических материалов с целью изучения тектонического строения севера ТПП. 1979.
52. *Суздальский О. В., Крутойярский М. А., Свободин В. А. и др.* Отчет по теме И.П/020(37)·176-3/574: Оценка перспектив современного россыпеобразования в береговой зоне и на мелководье Белого, Баренцевого и Карского морей. 1 кн. 1974.
53. *Суздальский О. В., Мотычко В. В., Гончак В. Г.* Отчет по теме № 066: Выполнить среднемасштабное минерагеническое районирование западно-арктических россыпных зон с прогнозной оценкой районов, перспективных на алмазы (Отчет по теме IX·И.П/601(37)·02.03.04). 2 кн. 1990.
54. *Троценкова Т. Н.* Отчет аэрогеофизической партии № 3 о результатах аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 на Печорском и Северо-Печорском объектах в 1990–1993 гг. 2 кн. – Росгеолфонд, 1993.
55. *Ульст В. Г., Валлетер А. П., Эшттейн О. Г. и др.* Отчет по теме № 15: Оценка инженерно-геологических условий и техногенного воздействия на окружающую среду в нефтегазоносных областях шельфа Балтийского и Арктических морей. 6 кн. – Росгеолфонд, 1985.
56. *Христич В. А., Корепанов В. С., Смирнова И. В.* Составление прогнозной карты на строительные материалы Архангельской области. 2 кн. 1994.
57. *Черепанова А. А., Гандюхина А. В., Журавлев Ю. Д. и др.* Отчет Чернореченской сейсмической партии № 10/69-70 о поисково-рекогносцировочных работах МОВ в северо-западной части Хорейверской впадины с целью поисков локальных структур по горизонтам в перми, карбоне и верхнем девоне и детальных сейсморазведочных работах МОВ с целью оконтуривания и детализации выявленных структур по отражающим горизонтам в перми, карбоне и верхнем девоне на территории Ненецкого АО Архангельской области. 1 кн. 1970.
58. *Черепанова А. А., Поляков С. Я., Щусь Т. К.* Отчет о детализационных работах МОВ в северной части гряды Сорокина и поисково-рекогносцировочных работах МОВ в северной части гряды Гамбурцева (Морейюская сейсморазведочная партия № 10/71-72). 1 кн. 1972.
59. *Черных В. А., Цыганко В. С., Перишина А. И. и др.* Детальная стратиграфия и корреляция палеозойских отложений Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции в связи с выявлением зон развития неструктурных залежей нефти и газа. 2 кн. 1981.
60. *Черных В. А., Цыганко В. С., Калашников Н. В. и др.* Биостратиграфическое расчленение палеозоя поисковых и разведочных скважин севера Тимано-Печорской провинции (Отчет по хоздоговору № 16 за 1986–1987 гг.). 1 кн. 1987.
61. *Чернов К. К.* Проведение исследований для получения исходных фоновых характеристик по химическим, гидробиологическим и радиометрическим показателям нефтегазоносных районов (договор № 16). 1 кн. 1992.
62. *Эшттейн О. Г., Гриценко И. И., Саввантов А. С. и др.* Комплексное обоснование расчленения и разработка схем строения покрова новейших отложений в основных нефтегазоперспективных районах Баренцева моря. 1 кн. – Росгеолфонд, 1990.
63. *Юрьева З. П., Деулин Ю. В., Калимуллина Т. Н. и др.* Отчет по теме П·Б.1.4/101(5)·18-6: Анализ и обобщение материалов поисково-разведочных работ по северной части ТПП с целью выбора первоочередных объектов для поисков месторождений нефти и газа. 1 кн. 1983.
64. *Юрьева З. П., Калимуллина Т. Н., Куранова Л. В. и др.* Отчет по теме П·Б.1.4/101(5)·18-6: Анализ и обобщение материалов поисково-разведочных работ по северной части ТПП с целью выбора первоочередных объектов для поисков месторождений нефти и газа. 1 кн. 1986.
65. *Юрьева З. П., Блудов А. Н., Саяпина Л. С. и др.* Отчет по теме Б.1.4/101(5): Обобщение и анализ геологических материалов и разведочных работ на нефть и газ на севере Тимано-Печорской провинции, геолого-экономический анализ их эффективности. 9 кн. 1989.
66. *Юрьева З. П., Плехоткина Л. А., Куранова Л. В. и др.* Отчет по теме Б.1.4/101(5): Оперативное обобщение материалов и результатов ГРП на нефть и газ на севере ТПП. 1 кн. 1992.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на листах R-40-XXIX,XXX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	№ по списку литературы	Примечание, состояние экс- плуатации
Геологическая карта и карта полезных ископаемых дочетвертичных образований				
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и газ				
<i>Нефть</i>				
III-2	1	Медынское	[8]	Разведется
III-2	2	Тобойское	[6, 10]	Разведется
IV-1	2	Торавейское	[4, 7, 10]	Разведано
IV-1	3	им. Р. Трбса	[8]	Разведано
IV-3	1	Мядсейское	[7, 10]	Разведется
IV-4	2	Усть-Талотинское	[10]	Разведется
<i>Нефть и газ</i>				
IV-1	1	Варандейское	[4, 9, 10]	Эксплуатируется
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Строительные материалы				
<i>Карбонатные породы</i>				
<i>Известняк</i>				
IV-4	1	Хайпудырское	[22]	Изучено на стадии ПО
Карта четвертичных образований				
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Строительные материалы				
<i>Обломочные породы</i>				
<i>Песок строительный</i>				
III-2	3	Вангдэто	[34]	Подготовлено к разработке
III-2	4	Гурий	[34]	Подготовлено к разработке
IV-1	4	Озерное 1	[34]	Подготовлено к разработке
IV-1	5	Озерное 2	[34]	Подготовлено к разработке
IV-1	6	Озерное 3	[34]	Подготовлено к разработке
IV-1	7	Озерное 4	[34]	Подготовлено к разработке
IV-1	8	Озерное 6	[34]	Подготовлено к разработке
IV-1	9	Озерное 5	[34]	Подготовлено к разработке
IV-1	10	Озерное 7	[34]	Подготовлено к разработке
IV-1	11	Озерное 8	[34]	Подготовлено к разработке
IV-1	12	Озерное 9	[34]	Подготовлено к разработке
IV-3	2	Пильня 2	[34]	Подготовлено к разработке
IV-3	3	Пильня 1	[34]	Подготовлено к разработке
IV-3	4	Пильняхой	[34]	Подготовлено к разработке

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, показанных на схемах прогноза к картам

Индекс клетки	№ на схеме	Площадь объекта, км ²	Прогнозная характеристика объекта	Рекомендуемые виды работ, глубины, м
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Нефть и газ				
<i>Нефть</i>				
I-4	1	130,0	Аномалия АМС типа «залежь»; C ₃ +P ₁ ; [52]; г/в	СР (МОГТ) стадии подготовки к поисковому бурению 2000-4000 м
II-1	1	90,0	Медынская-море, купол 1; антиклиналь; D ₃ fm-C ₁ v; C ₃ - 16,2Н; [11, 52]; с/с	Поисковое бурение 3500-4000 м
II-2	1	40,0	Медынская-море, купол 2; антиклиналь; D ₃ fm-C ₁ v; C ₃ - 16,2Н; [11, 52]; с/с	Поисковое бурение 3500-4000 м
III-3	1	30,0	Перевозная антиклиналь; C ₁ t, D ₃ tm, D ₁ l; C ₃ - 3,9Н; [11]; н/в	Поисковое бурение 2900-3300 м
III-2	2	30,0	Тобойское антиклиналь; D ₁ , D ₃ f ₂ ; C ₃ - 35,537Н; [10]; в/в	Поисковое бурение 2650-3360 м
III-2	3	84,5	Западно-Тобойская структурно-литологич.; T ₁ ; А; [33]; г/в	Поисковое бурение 1200-4400 м
IV-3	1	30,0	Мядсейское антиклиналь; D ₁ , D ₃ f ₂ ; C ₃ - 24,61Н; [10]; с/в	Поисковое бурение 2500-3100 м
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Строительные материалы				
<i>Глинистые породы</i>				
<i>Глины кирпичные и для цементного производства</i>				
IV-3	6	11,25	Перевозное; l,allpl; P ₂ - 55,125; 10,0-17,0; [56]; с/с	
<i>Обломочные породы</i>				
<i>Песок строительный</i>				
III-1	1		Морское; mH; [53]; 37-45; г/в	СП-50
III-2	5	3,125	Хоседасе; lm,llll-H; P ₂ - 4,031; 0,8-2,95; [56]; н/с	ПО
IV-1	13	50,375	Торавэй; lm,llll-H; P ₂ - 100,561; 1,45-5,65; [56]; в/с	ПО
IV-3	5	62,0	Пильня; lm,mlll-H; P ₂ - 27,642; 1,0-4,5; [56]; с/с	ПО

П р и м е ч а н и я . Характеристика перспективного на УВ объекта состоит из названия объекта, типа ловушки, геологического символа продуктивных отложений, индекса отражающего горизонта, категории и величины прогнозных ресурсов нефти (Н) в млн т, источника данных, степени перспективности площади и надежности ее определения.

Характеристика перспективного на неметаллические полезные ископаемые объекта состоит из названия объекта, индекса продуктивных отложений, категории и величины прогнозных ресурсов в млн м³, глубины залегания в м; источника данных, степени перспективности площади и надежности ее определения.

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Полезные ископаемые	Единицы измерения	Категории ресурсов				
		P ₂	P ₃	C ₃	D ₁	D ₂
R-40-XXIX						
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ						
Нефть	млн т			51,737		
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ						
Песок строительный	млн м ³	104,59		24,6		
R-40-XXX						
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ						
Нефть	млн т			28,51		
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ						
Глины кирпичные и для цементного производства	млн м ³	55,12				
Песок строительный	млн м ³	27,642				

Реестр важнейших скважин, пробуренных на территории листов R-40-XXIX,XXX

№ скв.	Альтитуда устья, м	Глубина скважины, м	Мощность (м) вскрытых стратиграфических подразделений	Источник информации
2	10,1	4500	Q - 288, K ₁ - 85, J ₃ kr - 181, J ₁₋₂ hr-čr - 129, T ₃ nm - 428, T ₂ an - 125, T ₁ hr - 92, T ₁ čb - 257, P ₁ kr - 90, P ₁ sz-an - 145, C ₂ tb - 115, C ₁ pr - 56, C ₁ tr-st - 134, C ₁ tl-vn - 235, C ₁ bb - 95, C ₁ kz - 68, D ₃ nb - 570, D ₃ dm+kč - 341, D ₃ ol+sd - 146, D ₁ vr - 161, D ₁ nl - 138, D ₁ tr - 434, D ₁ ht - 187	Юрьева З.П. и др., 1986, 1989
7	7,7	4561	Q - 150, K ₁ bg - 125, K ₁ pšč-mš - 48, J ₃ kr - 182, J ₁₋₂ hr-čr - 128, T ₃ nm - 425, T ₂ an - 97, T ₁ hr - 93, T ₁ čb - 256, P ₁ kr - 96, P ₁ sz-an - 160, C ₂ tb - 156, C ₁ pr - 56, C ₁ tr-st - 131, C ₁ tl-vn - 258, C ₁ bb - 68, C ₁ kz - 62, D ₃ nb - 540, D ₃ dm+kč - 300, D ₃ ol+sd - 141, D ₁ vr - 103, D ₁ nl - 135, D ₁ tr - 414, D ₁ ht - 312, S ₂ gb - 75	Юрьева З.П. и др., 1986, 1989
4	11,9	2000	Q+K ₁ - 381, J ₃ kr - 184, J ₁₋₂ hr-čr - 123, T ₃ nm - 408, T ₂ an - 110, T ₁ hr - 107, T ₁ čb - 231, P ₁ kr - 113, P ₁ sz-an - 123, C ₂ tb - 166, C ₁ pr - 54	Юрьева З.П. и др., 1986
22	9,6	1954	Q - 146, K ₁ - 247, J ₃ kr - 186, J ₁₋₂ hr-čr - 93, T ₃ nm - 348, T ₂ an - 93, T ₁ hr - 92, T ₁ čb - 244, P ₁ kr - 143, P ₁ sz-an - 132, C ₂ tb - 163, C ₁ pr - 67	Чермных В.А. и др., 1981
25	8,9	4534	Q - 160, K ₁ - 241, J ₃ kr - 186, J ₁₋₂ hr-čr - 81, T ₃ nm - 221, T ₂ an - 110, T ₁ hr - 97, T ₁ čb - 251, P ₁ kr - 196, P ₁ sz-an - 157, C ₂ tb - 170, C ₁ pr - 56, C ₁ tr-st - 136, C ₁ tl-vn - 260, C ₁ bb - 73, C ₁ kz - 61, D ₃ nb - 646, D ₃ dm+kč - 274, D ₃ ol+sd - 177, D ₁ vr - 182, D ₁ nl - 167, D ₁ tr - 396, D ₁ ht - 236	Юрьева З.П. и др., 1989
1	8,3	4294	Q+K ₁ - 336, J ₃ kr - 143, J ₁₋₂ hr-čr - 188, T ₃ nm - 296, T ₂ an - 101, T ₁ hr - 126, T ₁ čb - 215, P ₂ kč - 222, P ₁ kr - 125, C ₂ tb - 71, C ₁ pr - 50, C ₁ tr-st - 150, C ₁ tl-vn - 153, C ₁ bb - 66, C ₁ kz - 13, D ₃ nb - 454, D ₃ dm+kč - 349, D ₃ ol+sd - 125, D ₁ vr - 86, D ₁ nl - 133, D ₁ tr - 366, D ₁ ht - 421, S ₂ gb - 39	Юрьева З.П. и др., 1992
5	9,1	3417	Q+K ₁ - 356, J ₃ kr - 145, J ₁₋₂ hr-čr - 173, T ₃ nm - 315, T ₂ an - 114, T ₁ hr - 129, T ₁ čb - 202, P ₂ kč - 177, P ₁ kr - 113, C ₂ tb - 66, C ₁ pr - 69, C ₁ tr-st - 155, C ₁ tl-vn - 166, C ₁ bb - 110, C ₁ kz - 68, D ₃ nb - 490, D ₃ dm+kč - 318, D ₃ ol+sd - 143, D ₁ vr - 108	Юрьева З.П. и др., 1992
3	14,1	2963	Q+K ₁ - 338, J ₃ kr - 143, J ₁₋₂ hr-čr - 194, T ₃ nm - 296, T ₂ an - 119, T ₁ hr - 103, T ₁ čb - 217, P ₂ kč - 203, P ₁ kr - 230, C ₁ pr - 50, C ₁ tr-st - 77, C ₁ tl-vn - 165, C ₁ bb - 19, C ₁ kz - 68, D ₃ nb - 481, D ₃ dm+kč - 200	Юрьева З.П. и др., 1992
13	10,1	4029	Q+K ₁ +J - 663, T ₃ nm - 310, T ₂ an - 96, T ₁ hr - 104, T ₁ čb - 188, P ₁ kr - 232, C ₂ tb - 42, C ₁ pr - 50, C ₁ tr-st - 125, C ₁ tl-vn - 168, C ₁ bb - 91, C ₁ kz - 67, D ₃ nb - 522, D ₃ sr - 58, D ₃ zd+el - 108, D ₃ kč - 140, D ₃ dm - 16, D ₃ ol+sd - 109, D ₁ vr - 167, D ₁ nl - 139, D ₁ tr - 382, D ₁ ht - 255	Юрьева З.П. и др., 1989, 1992
11	14,3	3522	Q+K ₁ - 323, J ₃ kr - 141, J ₁₋₂ hr-čr - 196, T ₃ nm - 297, T ₂ an - 103, T ₁ hr - 115, T ₁ čb - 197, P ₁ kr - 201, C ₂ tb - 93, C ₁ pr - 55, C ₁ tr-st - 129, C ₁ tl-vn - 159, C ₁ bb - 19, C ₁ kz - 64, D ₃ nb - 527, D ₃ dm+kč - 325, D ₃ ol+sd - 162, D ₂ lk - 95, D ₁ nl - 135, D ₁ tr - 126	Юрьева З.П. и др., 1989, 1992
31/1	10,1	3955	Q+K ₁ - 304, J ₃ kr - 107, J ₁₋₂ hr-čr - 219, T ₃ nm - 61, T ₂ an - 104, T ₁ hr - 106, T ₁ čb - 222, P ₁ kr - 253, C ₂ tb - 46, C ₁ pr - 55, C ₁ tr-st - 69, C ₁ tl-vn - 198, C ₁ bb - 108, C ₁ kz - 68, D ₃ nb - 493, D ₃ dm+kč - 363, D ₃ ol+sd - 134, D ₂ lk - 96, D ₁ nl - 257, D ₁ tr - 296, D ₁ ht - 396	Юрьева З.П. и др., 1989, 1992

Электронное научное издание

**Черепанов А. А.
Ерьюхина Н. А.
Ефремова Г. А.
и др.**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000**

**Издание второе
Серия Печорская
Лист R-40-XXIX,XXX (о. Долгий)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *И. В. Котельникова*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2022. Тираж 50 дисков. Объем 140 Мб
Зак. 42115100

Всероссийский научно-исследовательский геологический
институт им. А. И. Карпинского (ВСЕГЕИ)
199106, Санкт-Петербург, Средний пр., 74

Записано на электронный носитель в Московском филиале ФГБУ «ВСЕГЕИ»
123154, Москва, ул. Маршала Тухачевского, 32А.
Тел. 499-192-88-88. E-mail: mfvsegei@mfvsegei.ru