

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

масштаба 1 : 200 000

Серия Ильменская

Лист О-35-V (Кингисепп)

**МОСКВА
2021**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(Роснедра)

Департамент природных ресурсов по Северо-Западному региону
(СЗ ДПР)

Федеральное государственное унитарное предприятие «Петербургская комплексная геологическая экспедиция»
(ГП «ПКГЭ»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Ильменская

Лист О-35-V (Кингисепп)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2021

УДК 55(470.23)(084.3)
ББК 26
Г72

Авторы

*Л. Б. Скибина, К. С. Бланкфельд, И. Б. Колянова, А. С. Яновский, И. В. Баскова,
Т. Б. Иванская, Ф. В. Задорожная*

Редактор *К. Э. Якобсон*

Рецензенты

канд. геол.-минерал. наук **В. П. Кириков**
Г. А. Дударева

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Ильменская. Лист О-35-V (Кингисепп). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / Л. Б. Скибина, К. С. Бланкфельд, И. Б. Колянова и др.; Минприроды России, Роснедра, СЗ ДПР, ГП «ПКГЭ». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (100 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-854-2 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-855-9**

Приведена характеристика геологического строения района, расположенного в пределах северо-западного крыла Московской синеклизы на юго-восточном погружении Балтийского щита. Район сложен раннекарельскими метаморфитами, плутоническими комплексами ранне- и позднекарельского и нижнерифейского возраста, верхневендскими, кембрийскими, ордовикскими, среднедевонскими и четвертичными образованиями и проявлениями палеозойской? тектоно-магматической активизации. Приводятся сведения о месторождениях и проявлениях горючих, металлических и неметаллических полезных ископаемых. Обсуждаются перспективы обнаружения новых месторождений, в том числе рудных ископаемых, алмазов, месторождений минеральной воды.

Табл. 14, илл. 9, список лит. 100 назв., прил. 11.

УДК 55(470.23)(084.3)
ББК 26

Рекомендовано к печати
НПС МПР РФ 30 апреля 2002 г.

ISBN 978-5-93761-854-2 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-855-9

© Роснедра, 2021
© ГП «ПКГЭ», 2002
© Коллектив авторов и редакторов, 2002
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2002
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ	7
СТРАТИГРАФИЯ	11
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ	30
ТЕКТОНИКА	37
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	43
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	46
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	52
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	71
ГИДРОГЕОЛОГИЯ	79
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	90
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	91
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа О-35-V Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	95
<i>Приложение 2.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертных образований листа О-35-V Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	96
<i>Приложение 3.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ), шлиховых ореолов (ШО), показанных на карте полезных ископаемых листа О-35-V Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	98
<i>Приложение 4.</i> Список проявлений (П), показанных на карте четвертичных образований листа О-35-V Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	100
<i>Приложение 5.</i> Список прогнозируемых объектов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых, связанных с дочетвертичными образованиями	102
<i>Приложение 6.</i> Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, связанных с четвертичными образованиями	103
<i>Приложение 7.</i> Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых	104
<i>Приложение 8.</i> Реестр буровых скважин, показанных на геологической карте дочетвертичных образований	105
<i>Приложение 9.</i> Реестр буровых скважин, показанных на геологической карте четвертичных образований	106
<i>Приложение 10.</i> Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород	107
<i>Приложение 11.</i> Каталог памятников природы, показанных на геоморфологической схеме масштаба 1 : 500 000	108

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа расположена на северо-западе Русской плиты. В административном отношении она входит в состав Кингисеппского, Ломоносовского и Волосовского районов Ленинградской области. Основными элементами рельефа являются южная часть Финского залива, Предглинтовая (Приморская, Принарвская) низменность (низина), Лужская низменность (низина), Ижорская возвышенность и Балтийско-Ладожский уступ или глинт (рис. 1). Район характеризуется разветвленной речной сетью и широким развитием озер. В берег Финского залива глубоко вдаются Копорская и Лужская губы, Нарвский залив. В акватории на продолжении Кургальского полуострова расположен одноименный риф, а в Лужской губе параллельно берегу – многочисленные банки.

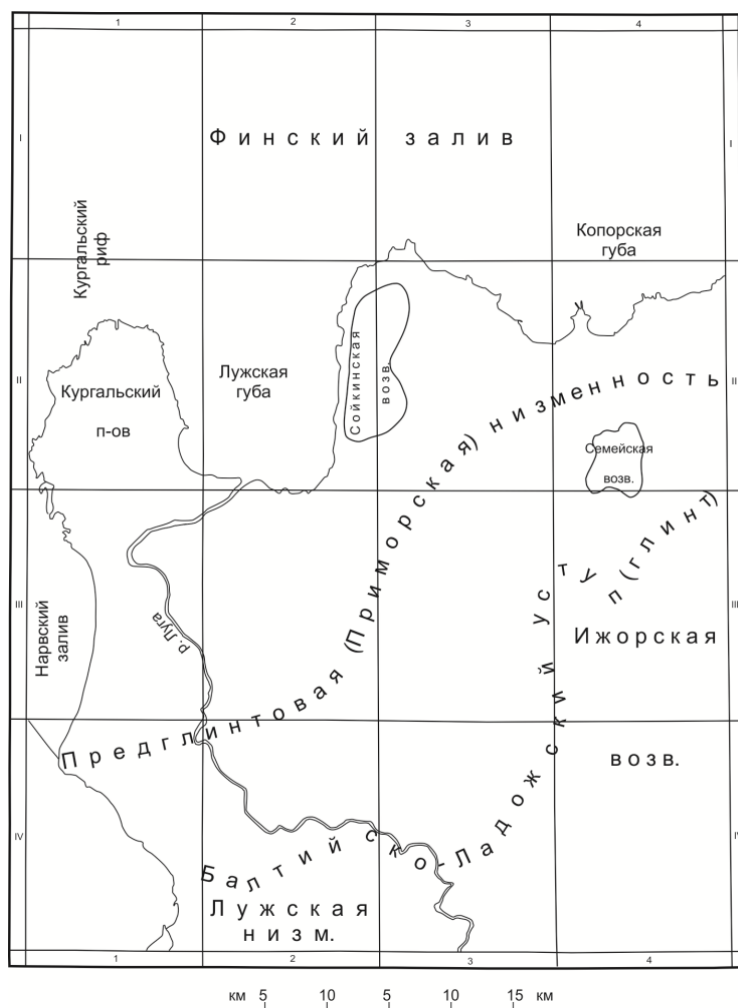


Рис. 1. Орографическая схема.

Климат переходный от морского к умеренно континентальному со сравнительно теплой зимой и коротким прохладным летом. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 510–649 мм.

Наиболее крупными населенными пунктами являются города Кингисепп и Ивангород.

Большая часть деревень и поселков сосредоточена в районе глинта и побережья Финского залива. Основная промышленность сосредоточена в городах Кингисепп (горнодобывающий комбинат «Фосфорит», завод минеральных удобрений, лесоперерабатывающий комбинат, предприятия местной промышленности) и Ивангород (текстильная, машиностроительная), а также в поселках Усть-Луга и Вистино (рыбконсервные заводы). Вблизи пос. Алексеевка работает известковый завод, а у пос. Котлы – асфальто-бетонный завод. На территории разрабатывались или разрабатываются месторождения неметаллических ископаемых. В настоящее время недалеко от пос. Усть-Луга строится крупный морской терминал. Район пересекается железнодорожными линиями, многочисленными асфальтированными автомобильными трассами и грунтовыми дорогами. Судоходство осуществляется по Финскому заливу и в низовьях р. Луга. Основные реки пригодны для лодочного транспорта.

Сложность геологического строения определяется его двухэтажным строением. Сведения о кристаллическом фундаменте получены по данным бурения восемнадцати скважин, пройденных на глубину до 120,8 м, и по геофизическим данным, а об осадочном чехле – по многочисленным скважинам и непосредственному наблюдению в обнажениях. Коренные выходы осадочных пород отмечаются в береговых обрывах рек Луга, Нарва, Хревица, в карьерах, в обрывах глинта, на поверхности Ижорской возвышенности.

Территория обеспечена гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 (за исключением площади акватории), высокоточной аэромагнитной съемкой (за исключением западной части территории), дистанционной основой. При составлении комплекта карт использовались отчеты по ГДП-200 на суше и геологосъемочным работам на акватории (1995 г.), а также результаты собственных контрольно-уязочных работ, в том числе полевых, связанных с изучением границ ордовикских свит, выявлением проявлений эндогенных процессов и связанного с ними оруденения. Расчленение пород произведено в соответствии с легендой Ильменской серии листов Госгеолкарты-200, принятой НРС МПР в 1999 г. Соответствующие дополнения и изменения к ней утверждены. Сведения о полезных ископаемых приведены по состоянию на 01.01.2001 г.

В подготовке комплекта карт к изданию принимали участие Л. Б. Скибина (ответственный исполнитель); А. С. Яновский, И. Б. Колянова, К. С. Бланкфельд – авторы отчета по ГДП-200 на суше (ответственный исполнитель А. С. Яновский); Т. Б. Иванская, И. В. Баскова, Ф. В. Задорожная. Компьютерное сопровождение комплекта осуществлялось в Информационно-технологическом отделе ГП «Петербургская комплексная геологическая экспедиция».

Химико-аналитические работы проводились, главным образом, в лабораториях ОМЭ ПГО «Севзапгеология» в 1987–1991 гг., определения акритарх, спорово-пыльцевой и диатомовой анализы – в ГП ПКГЭ ПГО «Севзапгеология», определения конодонтов из волховской и вийвиконнаской свит – в Институте геологии Таллиннского ПГУ (В. Вийра). Минералогический анализ двух шлихов, отобранных в бассейне р. Сума при контрольно-уязочных работах в 2000 г., проведен А. П. Казаком (ВСЕГЕИ). Пробы воды и почв на загрязняющие компоненты анализировались в СЭС г. Сланцы.

Цифровые модели топографической и геофизической основ созданы в СЗЦ «Геоинформатика и мониторинг», фактографическая часть дистанционной основы – в ООО «Аэробалт Сайенс» (В. И. Захаров).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В период до первого издания комплекта Госгеолкарты-200 (Э. Ю. Саммет, А. И. Шмаенок), утвержденного НРС ВСЕГЕИ в 1964 г. и изданного в 1980 г., на территории листа были проведены гравиметрическая (И. А. Пахтель) и геологическая съемки масштаба 1 : 200 000 на территорию суши. Были открыты, опоискованы и разведаны месторождения горючих сланцев, диатомитов, фосфоритов, урана с сопутствующими ванадием, молибденом, никелем. В этот же период появились сведения о проявлениях газа в четвертичных и кембрийских глинах (И. И. Краснов). При проведении разведочных работ на площади одного из месторождений урана выявлено куполообразное поднятие площадью 0,6 км², окаймленное системой «антиклинальных и синклинальных складок» (Н. В. Тюшов, А. С. Кумпан), названное позднее Котловской структурой (В. А. Котлуков). Генезис структуры рассматривался как тектонический (А. С. Кумпан, А. П. Саломон), гляциотектонический (В. А. Котлуков, В. А. Селиванова, А. М. Шатровская и др.), эндогенный (Д. Б. Малаховский, В. А. Бурневская, М. А. Тимофеев). Последние два автора относили структуру к криптовулканическим. Было высказано предположение об ее возможной рудоносности.

После подготовки к первому изданию комплекта Госгеолкарты-200 на территории листа проводились геологические, инженерно-геологические, аэромагнитные съемки и поисковые работы (рис. 2), а также научно-исследовательские работы.

В 1965 г. завершена комплексная инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 (Г. В. Григорьев). В отчете представлены геологические карты дочетвертичных отложений, полезных ископаемых, гидрогеологическая и четвертичных образований. Авторами получены новые данные о морфологии дочетвертичной эрозионной поверхности, выявлены перспективные участки на кирпичные глины и песчано-гравийный материал.

В 1967 г. завершены работы по аэромагнитной съемке масштаба 1 : 200 000 северной части листа (Е. Г. Лапина).

В 1969 г. дана оценка прогнозных запасов подземных промышленных вод по территории деятельности СЗТГУ (А. Н. Павлова и др.). В 1970-е гг. произведены подсчеты эксплуатационных запасов подземных вод ордовикского (П. М. Гасс, В. А. Кальм и др.) и ломоносовского (П. М. Гасс, Е. И. Сидельникова) горизонтов Ижорской возвышенности, ордовикского и кембро-ордовикского водоносных комплексов (О. П. Сапожникова, И. А. Алексева).

До середины 1980-х годов на территории листа продолжается интенсивное проведение поисковых и разведочных работ. Была произведена переоценка запасов месторождения урана, качество сырья которого вновь признано не удовлетворяющим требованиям промышленности (С. Н. Кондаков и др.). Продолжились геологоразведочные работы на площади Кингисеппского месторождения фосфоритов и на прилегающих территориях (В. С. Ванчугов, М. И. Васильева). Проводились поисковые и разведочные работы на горючие (диктионемовые) сланцы, карбонатное сырье (К. С. Бланкфельд), кирпичные глины (Н. Ф. Чечель), глины для производства цемента (В. А. Ашадзе), песок строительный и песчано-гравийный материал (М. П. Андреев, В. Г. Ауслендер, Г. Ф. Богомолова, А. А. Девятериков, М. Ф. Карчевский, О. Н. Чернышева), формовочные пески (А. М. Шатровская), сапропель. Поиски озерного сапропеля осуществлялись в 1970 г. (И. Д. Ильина) и в 1993 г. (ГРП на торф Петербургского Регионального Геолцентра), в результате были выявлены новые месторождения этого полезного ископаемого.

В 1960–1980-е годы проведен большой объем научно-исследовательских работ по изучению стратиграфического разреза осадочного чехла и строения кристаллического фундамента. Неоднократно обновлялись унифицированные стратиграфические схемы Русской плиты. В соответствии с ними создавалась и неоднократно обновлялась Ильменская серийная легенда для Госгеолкарты-200. В 1973 г. опубликована монография Б. Н. Можаяева, посвященная новейшей тектонике Северо-Запада Русской плиты. Среди новейших структурных форм выделен Нарвский прогиб, охватывающий своей северной частью западную половину суши территории лис-

та. В этот же период публикуется ряд монографий и сборников, посвященных ракушечным фосфоритам Прибалтийского бассейна, в том числе Кингисеппского месторождения. В работах обобщен богатый материал по их распространению, геологии, вещественному и химическому составам, геохимии, рассматривается генезис пород и делается прогноз на месторождения этого типа (В. З. Блисковский, В. С. Ванчугов, Р. Ш. Харитоновна, Г. И. Шубаков, В. Г. Загураев и др.).

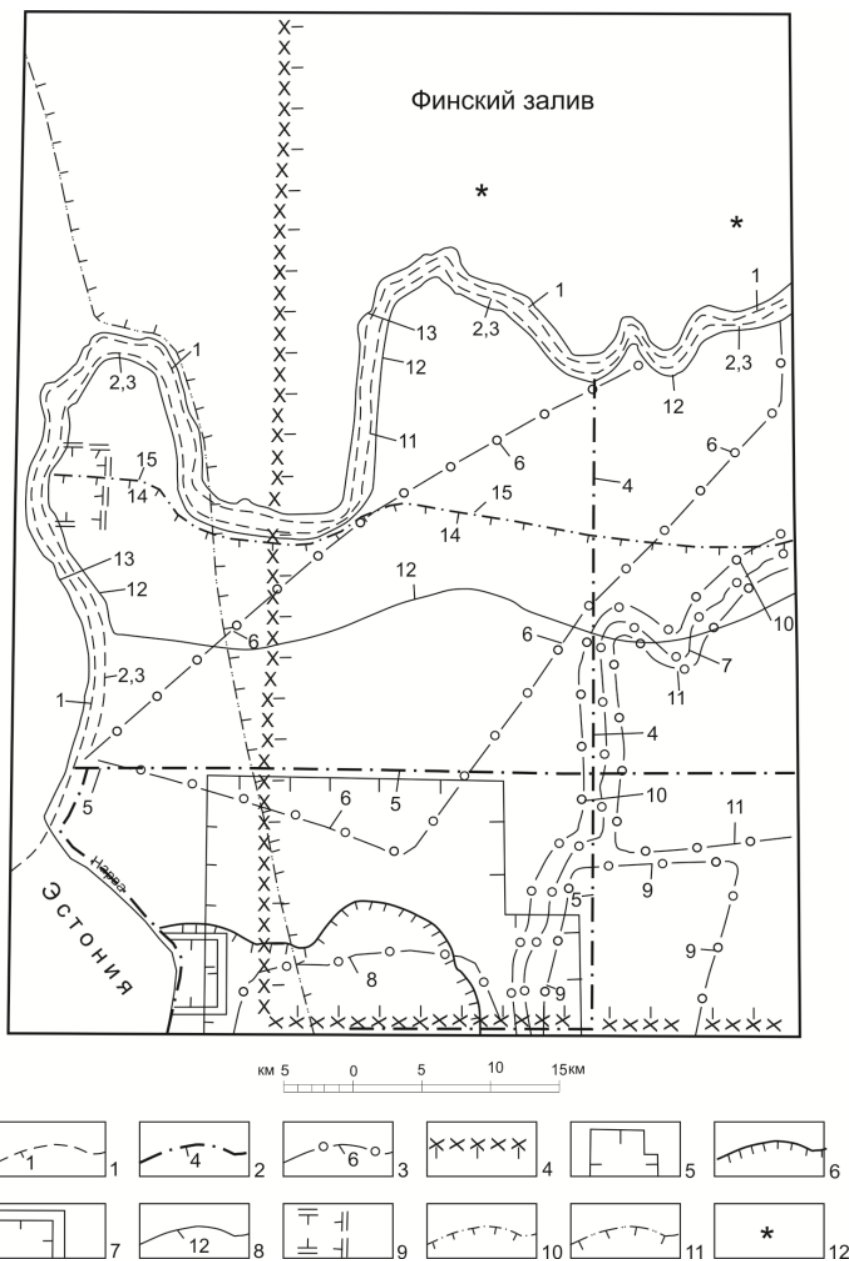


Рис. 2. Схема геологической изученности.*

Границы: 1–2 – комплексных инженерно-геологических и геологических съемок: 1 – масштаба 1 : 200 000 (цифры в контуре на схеме: 1 – Федоров С. М. и др., 1995; 2 – Шмаёнок А. И., 1962; 3 – Яновский А. С. и др., 1995), 2 – масштаба 1 : 50 000 (цифры в контуре на схеме: 4 – Григорьев Г. В. и др., 1964, 1965; 5 – Шмаёнок А. И. и др., 1961); 3 – поисковых и разведочных работ на песок строительный и песчано-гравийный материал (цифра в контуре на схеме: 6 – Ауслендер В. Г., 1988), на фосфориты (цифры в контуре на схеме: 7 – Ванчугов В. С., 1971; 8 – Ванчугов В. С., 1975; 9 – Васильева М. И., 1982), на горючие сланцы (цифра в контуре на схеме: 10 – Саммет Э. Ю., 1985), на уран (цифра в контуре на схеме: 11 – Алихова Т. Н., 1946, Кумпан А. С., 1947, Кондаков С. Н., 1963 и др.); 4 – картосоставительских работ (Насонова Л. Д., 1995); 5 – участка геологического опробования масштаба 1 : 200 000 (Яновский А. С., 1995); 6 – работ по мониторингу подземных вод (Дедеева В. В., 1999); 7 – площади разведки подземных вод для водоснабжения г. Ивангород (Грейсер Е. Л., 1995); 8–9 – гравиметрических съемок: 8 – масштаба 1 : 200 000 (цифры в контуре на схеме: 12 – Го-

* На всей территории суши проведены эколого-геологические работы масштаба 1 : 500 000 (Яхнин Э. Я., 1994).

ловин И. В. и др., 1962; 13 – Пахтель И. А., 1962), 9 – масштаба 1 : 50 000 (Головин И. В., 1962); 10–11 – аэромагнитных съемок: 10 – масштаба 1 : 200 000 (цифры в контуре на схеме: 14 – Федорович А. М., 1961; 15 – Лапина Е. Г., 1967), 11 – масштаба 1 : 50 000 (Мартынова Т. В., 1994); 12 – станции Государственной федеральной сети мониторинга геологической среды шельфа.

В 1979 г. завершен отчет о результатах прогнозных геологических работ на Прибалтийской площади (В. А. Бурневская, Н. И. Шкрабо и др.). В нем представлена схема масштаба 1 : 200 000 геологического строения кристаллического фундамента с изогипсами погребенного рельефа, составленная на основании анализа и интерпретации геолого-геофизических материалов. В том же году выходит статья В. А. Пууры, в которой автор рассматривает Йыхвискую зону как архейский «останец» среди раннепротерозойских свекофенских складчатых структур. Позднее, в книге коллектива геологов по геологическому строению кристаллического фундамента Эстонии (1983 г.) Йыхвиская зона рассматривается как антиклинорная.

В 1985 г. завершены работы по оценке перспектив промышленной сланцевости восточной части Прибалтийского бассейна, в 1990 г. – по фосфоритонности (Э. Ю. Саммет, Л. Д. Насонова). Проведенные электроразведочные работы дополнили представления о рельефе фундамента, показали наличие в нем ослабленных линейных тектонических зон.

В 1989 г. издается комплект Госгеолкарты-1000 листа О-(35),36, составленный коллективом авторов в Ленинградской экспедиции ПГО «Севзапгеология». Комплект содержит карты четвертичных и дочетвертичных образований, полезных ископаемых и подземных вод. В работе обобщены все имеющиеся на 01.01.1984 г. геологические и гидрогеологические данные. Выделены структурные ярусы, разделенные стратиграфическими перерывами, структурными и угловыми несогласиями, в том числе на границе нижнего и среднего кембрия (байкальского и каледонского циклов тектогенеза). В этом же году выходит книга, посвященная проблемам стратиграфии фосфоритонной оболочкой толщи на северо-западе Русской платформы (Л. Е. Попов, К. К. Хазанович и др.). В ней представлена новая схема стратиграфического расчленения среднекембрийских–нижнеордовикских отложений этого региона.

В конце 1980-х годов начались работы по созданию современной геологической основы на территорию листа, включившие геоэкологические, геофизические и комплексные геологические исследования. В 1990 г. завершена аэрометрическая съемка масштаба 1 : 100 000 по месту выпадения радиоактивных осадков на участке Кингисепп–Волосово и аэромагнитная съемка масштаба 1 : 25 000, охватывающая крайнюю южную часть территории листа (З. А. Ильинская). Было подтверждено радиоактивное заражение местности. Одновременно на территории суши проводится изучение загрязнения почв, донных осадков и природных вод в масштабе 1 : 500 000 и «чернобыльского следа» наземными методами (Э. Я. Яхнин). Были выявлены участки с аномалиями тяжелых металлов и урана относительно местного фона.

В 1994 г. окончены работы по результатам аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 (Т. В. Мартынова). Авторы считают, что повышенные магнитные аномалии мозаичного строения соответствуют метагабброидам, амфиболитам или магнетитсодержащим кристаллическим сланцам, залегающим в фундаменте. Наиболее интенсивные аномалии связаны с залежами железных руд. Слабо дифференцированные пониженные магнитные поля фиксируют слюдяные и глиноземистые гнейсы, мигматиты, гранитоиды. Авторы выделяют как крутопадающие разрывные нарушения, так и надвиги. В том же году завершены тематические работы по перспективности территории Ленинградской области на нефть и газ (А. К. Дертев), в результате которых территория листа отнесена к неперспективным. В 1995 г. завершена тепловая съемка территории Ленинградской области в масштабе 1 : 500 000 (В. И. Горный).

В 1995 г. окончены работы по созданию современной геологической основы масштаба 1 : 200 000 на группу листов (О-35-V, VI, XI), охватившие территорию суши и акваторию Финского залива. Отчет о работах на суше содержит сведения о гидрогеологической съемке и геологическом доизучении, о результатах глубинного геологического картирования масштаба 1 : 1 000 000 и геоэкологических исследованиях масштаба 1 : 500 000 и частично масштаба 1 : 200 000 (А. С. Яновский). В результате выполненных комплексных исследований, включивших анализ и обобщение ранее известных геологических и геофизических материалов, было уточнено геологическое строение территории. В частности, впервые показано распространение в ее пределах старорусской свиты, а по результатам обработки геофизических данных выявлены линейные элементы кольцевых структур разного порядка. Впервые для территории проведены шлиховое и гидрохимическое опробование водотоков в масштабе 1 : 500 000, геохимическое опробование керна скважин. Морские геологосъемочные работы, проведенные на территории акватории впервые (С. М. Федоров), включили в себя картирование донного рельефа, четвертичных образований и осадков поверхностного слоя, проведение общих поисков на дне акватории. По представлениям авторов, на описываемой территории в пребореале располагался

обширный пресноводный бассейн, занимавший котловину современного Балтийского моря. Обе работы содержат комплексы кондиционных карт геологического и геоэкологического содержания, отвечающих современным требованиям. Результаты этих исследований легли в основу работы по подготовке комплекта Госгеолкарты-200 ко второму изданию.

В 1999 г. завершено создание легенды Ильменской серии листов Госгеолкарты-200 нового поколения (А. С. Яновский и др.). Тогда же в ГПП «Севзапгеология» завершены работы по специализированным радиоэкологическим исследованиям, включающим радиоэкологический банк данных (Б. Г. Дверницкий), научно-исследовательская работа по анализу движения прогнозных ресурсов важнейших полезных ископаемых северо-запада РФ (В. А. Коровкин) и оценке продуктивности четвертичных отложений северо-западной окраины Русской плиты (Легкова В. Г.). В отчете В. А. Коровкина приведено металлогеническое районирование территории, даны прогнозные ресурсы полиметаллов, золота, алмазов.

В 2000 г. в ГП «Севзапгеология» выходит отчет по составлению сводных аэрогеофизических карт на Ладожско-Онежскую площадь в масштабе 1 : 200 000 (Ю. Л. Зуйкова), а также завершены работы по составлению специализированной инженерно-тектонической карты того же масштаба западной части Ленинградской области (В. А. Ядута).

Начиная с 2000 г. ОАО «Петротранс» совместно с ГНПП «Севморгео» проводит оценочные работы в Лужской и Копорской губах на железо-марганцевые конкреции. Работа сопровождается геологическим пробоотбором и геофизическими исследованиями. В акватории располагаются станции Государственной федеральной сети мониторинга геологической среды шельфа, по результатам которых отмечается некоторая стабилизация радиоэкологической обстановки. В районе Лужской губы проводится изучение геолого-экологической обстановки в связи со строительством портового комплекса.

В последние десять–пятнадцать лет на северо-западе Русской плиты проводятся работы по оценке ее алмазоносности и поиски алмазов, в результате которых выделены перспективные площади. Территория листа отнесена к Псковской кимберлитовой области Западно-Русской кимберлитовой провинции с возможным среднедевонским оруденением (М. В. Михайлов). На территории Русской плиты выявлены алмазоносные структурные зоны северо-западного (кольско-уральского) и северо-восточного (рижско-архангельского) направлений, а также сделаны находки (Л. И. Лукьянова, В. Р. Остроумов, А. Я. Рыбальченко, Ю. В. Шурубур и др.) и описаны новые типы алмазоносных пород – «туффизиты» (А. П. Казак, К. Э. Якобсон). В 2001 г. опубликована первая их классификация с выделением, в частности, таких разновидностей как флюидогенно-эксплозивные брекчии (Л. И. Лукьянова, Л. Н. Шарпенюк).

СТРАТИГРАФИЯ

На территории листа развиты отложения верхнего венда, всех отделов кембрийской системы, нижнего и среднего отделов ордовика, среднего отдела девона и четвертичной системы. Стратифицированные толщи слагают осадочный чехол и залегают с резким угловым несогласием на кристаллическом фундаменте, сложенном карельскими и раннерифейскими интрузивными и метаморфическими образованиями. Мощность венд-палеозойских стратифицированных отложений возрастает от 70–80 м на северо-западе до 380–400 м на юго-востоке вместе с увеличением стратиграфической полноты разреза.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Вендские образования распространены повсеместно и по структурно-фациальному районированию принадлежат Ладожской моноклинали. Они представлены терригенными осадками валдайского комплекса. На акватории Финского залива отложения выходят на дочетвертичную поверхность и размыты в верховьях палеодолины неоген-четвертичного возраста. На суше они погружаются под палеозойские образования, обнажаясь в глубоких эрозионных врезках.

Валдайский комплекс представлен снизу вверх старорусской свитой, отвечающей редкинскому горизонту региональных стратиграфических подразделений, и котлинской серией. Котлинская серия отвечает одноименному горизонту и объединяет василеостровскую и воронковскую свиты.

Редкинский горизонт. Старорусская свита подразделяется на *нижнюю* и *верхнюю подсвиты*, показанные на карте объединенными (V_2sr_{1+2}). На дочетвертичную поверхность она выходит в эрозионных врезках на акватории Финского залива, где выделена по геофизической информации с достаточной степенью условности. Свита сложена песчано-глинистыми образованиями, имеет линзовидное строение и мощность от 14 до 40 м с тенденцией к возрастанию на восток и юго-восток территории листа.

Нижняя подсвита старорусской свиты залегает на породах кристаллического фундамента и согласно перекрыта верхней подсвитой (скв. 1–7, 9, 13). Она сложена преимущественно песками и песчаниками нередко гравелитистыми и содержащими редкие прослои алевролитов. В ее основании иногда залегают линзы мощностью 1–6 м песчаников гравелитистых и пачек неравномерного или тонкого переслаивания песков и песчаников с алевролитами, алевролитами и глинами (скв. 1, 2, 5). Слоистость пород в линзах параллельная, слабоволнистая, линзовидная. В верхней части подсвиты отмечаются слои алевролитов и уплотненных глин мощностью от 0,3 до 1,5 м. Мощность подсвиты варьирует от 4 м (скв. 4) до 34 м (скв. 5). Пески и песчаники светло-серые, зеленовато- и коричневатые-серые горизонтально- и волнистослоистые разнозернистые, преимущественно средне-крупнозернистые, реже – мелкозернистые и гравелитистые (с галькой кварца), кварцевые и полевошпатово-кварцевые. Редко содержат обломки кварцитов и других пород фундамента. Степень окатанности обломков средняя и плохая.

Верхняя подсвита старорусской свиты залегает согласно на нижней подсвите и несогласно перекрывается нижневасилеостровскими отложениями. Она сложена сильно уплотненными глинами, содержащими в различных количествах прослои аргиллитов, алевролитов, песчаников и гравелитов. На отдельных участках разрез представлен толщей частого переслаивания с мощностью отдельных слоев от 0,3 до 8,5 м (скв. 7). В основании подсвиты залегают линзы песчаника, содержащего гравийные зерна (скв. 1, 4), в кровле отмечаются глины с охристо-желтой окраской ожелезнения (скв. 2, 5, 9) и включения песчаных и гравийных зерен (скв. 7).

Мощность отложений изменяется в широких пределах от 5 м (скв. 5) до 27 м (скв. 4). Глины имеют серую и темно-серую, иногда пеструю с бурыми и желто-коричневыми пятнами окраску. Текстура пород массивная или тонкогоризонтальнослоистая. Характерны присыпки светлоокрашенного алевролита, отмечаются темные органические пленки на плоскостях напластования. Породы свиты вмещают флюидогенно-эксплозивные брекчии, в экзоконтакте с которыми подвержены хлоритизации, пиритизации. В них редко отмечаются вторичные фосфат и графит, углистые частицы. В цементе грубообломочных разностей нередко устанавливается каолинит, а в глинах наблюдаются зеркала скольжения с каолинит-хлоритовыми корками на плоскостях. Среднее содержание химических элементов в породах свиты близко или ниже средних содержания элементов в осадочных породах (по А. П. Виноградову, 1962). В породах установлены пункты минерализации серебра, никеля, меди, повышенные содержания фосфора, свинца, ванадия и скандия.

В глинах верхней подсвиты старорусской свиты (скв. 1, 2) встречен комплекс акритарх с *Bavlinella* sp., *Orygmato-sphaeridium* sp., *Leiosphaeridia effusa* Scher. и др., характеризующий вендские отложения и, возможно, редкинский горизонт (определения М. Б. Сенкевич).

Котлинский горизонт. Котлинская серия. В асилеостровская свита подразделяется на нижнюю и верхнюю подсвиты, выходящие на дочетвертичную поверхность в пределах акватории и северной части суши. Она имеет линзовидное строение и общую мощность, меняющуюся от 92 до 122 м.

Нижняя подсвита (V_2vO_1) залегает с размывом на верхней подсвите старорусской свиты и перекрывается согласно верхневасилеостровской подсвитой. Она сложена песками и песчаниками, линзовидно переслаивающимися с алевролитами и глинами мощностью от первых миллиметров до первых метров. Соотношение, количество и мощность слоев резко меняются по площади. На отдельных участках разрезы характеризуются преобладанием алевролитов и глин над песками (скв. 1, 2, 4) вплоть до полного выклинивания последних (скв. 13). В основании подсвиты нередко залегают песчаники средне-крупнозернистые, иногда гравелитистые (скв. 4, 5–7), а также алевролиты линзовидно-, горизонтально- и наклоннослоистые (скв. 9). В верхней части подсвиты развиты алевролиты и глины, переслаивающиеся с песчаниками и содержащие редкие прослойки сидерита (скв. 4, 13) и темные ляминаритовые пленки, иногда пиритизированные. Мощность подсвиты меняется от 12–20 м (скв. 1, 2, 5, 7) до 30–41 м (скв. 4–6, 9). Пески и песчаники имеют светло-серую с зеленоватым оттенком иногда пятнистую окраску, массивную, реже слоистую текстуру и преимущественно мелкозернистое строение с примесью глинистых частиц. Состав кварцевый и полевошпатово-кварцевый. Алевролиты и глины, часто находящиеся в переслаивании, светло-серые и зеленовато-серые тонкогоризонтальнослоистые, реже – неравномернослоистые и массивные, часто с присыпками слюды по напластованию. Породы иногда вмещают флюидогенно-эксплозивные брекчии (скв. 3).

Верхняя подсвита (V_2vO_2) согласно залегает на нижней подсвите и перекрывается согласно воронковской свитой и несогласно – ломоносовской. Границы подсвиты отчетливые. Она сложена однородной толщей глин с редкими прослоями песчаников и алевролитов и с частыми прослойками и желваками сидерита мощностью до 4 см и ляминаритовыми пленками по напластованию. В верхних частях подсвиты развиты прослои алевролитов мощностью от 0,03 до 0,7 м. Мощность подсвиты варьирует от 80 до 91 м. Глины уплотненные зеленовато-серые тонкогоризонтальнослоистые монтмориллонит-гидрослюдистые. Вблизи кровли подсвиты породы часто ожелезнены и имеют пятнистую окраску.

Среднее содержание химических элементов в породах подсвит близко к средним значениям в породах осадочного чехла (по А. П. Виноградову, 1962). В глинах верхней подсвиты отмечаются повышенные содержания бериллия, ниобия, циркония, иттрия, титана, цинка, никеля, кобальта, серебра, фосфора. В сульфидизированных разностях выявлены пункты минерализации марганца, меди, кобальта.

В глинах верхней подсвиты встречены акритархи *Leiosphaeridia infriata* (Andr.), *Orygmato-sphaeridium* sp., *Pterospermopsimorpha insolita* Tim., *Spumosina rubiginosa* (Andr.) и др., а также остатки древних многоклеточных водорослей-вендотенид и эпибионтов рода *Primoflagella*, которые подтверждают вендский возраст отложений.

Воронковская свита (V_2vr) выходит на дочетвертичную поверхность узкой полосой, окаймляющей с севера поле распространения кембрийских отложений. Залегает согласно на верхней подсвите василеостровской свиты и перекрывается с размывом ломоносовской свитой. Ее границы достаточно четкие. Свита представлена глинами пестроцветными зеленовато- и буровато-серыми тонкослоистыми, переслаивающимися с алевролитами также пестроцветными, в различной степени глинистыми и содержащими песчаные и гравийные зерна. Мощность прослоев от 0,01 до 0,15 м. В глинах отмечаются фрагменты лент водорослей. В верхней части

свиты развита пачка песков белых и желтовато-светло-серых мелкозернистых кварцевых и алевритов мощностью 2–4 м. Мощность свиты убывает с запада на восток от 15 до 8 м, полностью выклиниваясь на юго-востоке в районе пос. Веймарн. Иногда породы свиты содержат слабоповышенные содержания иттрия.

На смежной с востока площади в стратотипическом разрезе свиты на р. Воронка выявлен комплекс акритарх вендского возраста.

В **балтийскую серию** включены отложения верхней части верхнего венда и нижней части нижнего кембрия.

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА–ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА, ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА, ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ–КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения, переходные от верхнего венда к нижнему кембрию, представляют базальную часть разреза балтийской серии. Они объединены в ломоносовскую свиту, отвечающую ровенскому и низам лонтоваского горизонта.

Ровенский–лонтоваский горизонт. Ломоносовская свита (V_2-C_1lm) распространена на суше, выходя на дочетвертичную поверхность полосой шириной до 1 км вдоль побережья Финского залива. Она залегает с размывом на воронковской свите и на верхней подсвите василеостровской свиты и согласно перекрывается сиверской свитой. Нижняя граница резкая и проводится по подошве разнозернистых песчаников с гравийными зернами. Верхняя граница нечеткая с постепенным переходом к вышележащим породам. Свита представлена неравномерно переслаивающимися песчаниками, алевролитами глинистыми и глинами. Мощность отдельных слоев 0,1–2 м с преобладанием песчаников в нижней части разреза. Мощность свиты 4–5 м. Песчаники светло-серые мелкозернистые, в основании – крупнозернистые с гравийными зернами кварцевые. Глины имеют голубовато-серую окраску, содержат в небольшом количестве глауконит и пиритизированные следы жизнедеятельности червеобразных. Иногда в породах отмечается повышенные содержания фосфора (до 0,2 %) и серебра (до 0,1 г/т).

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА

ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Отложения **лонтоваского горизонта** представлены верхней частью балтийской серии, включающей сиверскую свиту.

Сиверская свита (C_1sv) распространена в центральной и южной частях территории. В пределах Предглинтовой низменности она выходит на дочетвертичную поверхность широкой полосой шириной 12–25 км, погружаясь к югу. В районе пос. Котлы и 1-ое Мая породы свиты «выдавлены» на дочетвертичную поверхность в поле развития ордовикских отложений. Нижняя граница с подстилающей ломоносовской свитой неотчетливая, но достаточно уверенно прослеживается на каротажных диаграммах. Верхняя граница с перекрывающей люкатиской свитой резкая со следами размыва. Свита сложена относительно однородной толщей глин голубовато-зеленовато-серой окраски, часто алевритистых и неравномернослоистых гидрослюдистых с пиритизированными следами ползания червеобразных. Внизу в глинах встречаются прослойки мощностью 0,01–0,03 м песчаников мелкозернистых и алевролитов глинистых. Вверху глины часто имеют пеструю окраску за счет пятен и разводов коричневого, фиолетового и сиреневого цветов, иногда каолинизированы. Мощность свиты составляет 90–112 м. Средние содержания химических элементов близки их средним содержаниям в осадочных породах.

Из органических остатков в глинах обнаружены фрагменты нижнекембрийских *Platysolenites* и *Sabellidites* и микрофоссилий рода *Leiosphaeridia*.

На территории листа в составе **домнопольского горизонта** выделены люкатиская и тискреская свиты, которые показаны на карте объединенными (C_1lk+ts). Они выходят на дочетвертичную поверхность узкой полосой шириной 100–200 м вдоль глинта и распространяются к югу от него.

Люкатиская свита залегает с размывом на сиверской свите и согласно перекрывается, местами с размывом, тискреской. Она сложена глинами, переслаивающимися с песчаниками и алевролитами с преобладанием внизу разреза глинистой составляющей. Мощность слоев глин 0,05–0,3 м. Мощность свиты 10–16 м с некоторым возрастанием к югу и западу территории. Глины зеленовато-серые алевролитистые, содержат включения зерен глауконита, пиритизированные следы илоедов. Песчаники более светлой окраски, тонкозернистые, сцементированы глинистым, иногда карбонатным материалом.

На сопредельной с юго-запада территории в свите обнаружены фрагменты раннекембрийской *Volborthella tenuis* Schm.

Тискреская свита (\mathcal{C}_1ts) распространена к югу от подножья глинта. Она залегает на люкатискской свите иногда со следами перерыва и несогласно перекрывается среднекембрийскими и нижнеордовикскими образованиями. Свита сложена алевролитами желто-серого цвета и песками, иногда слабо сцементированными, светло-серыми линзовиднослоистыми мелкозернистыми кварцевыми. Вверху развиты прослойки глин зеленовато-серых алевролитистых косо-слоистых с тонкими линзовидными прослойками глин алевролитистых гидрослюдистых с примесью каолинита и хлорита. Местами встречаются линзы песчаников и алевролитов с вторичным доломитовым цементом. Породы слаборадиоактивны. Мощность подсвиты 8–19 м с максимальными значениями в верховьях р. Солка.

В нижней части свиты обнаружены остатки гастропод *Scenella discinoides* Schm., *S. tuberculata* Schm., брахиопод *Mickwitzia monilifera* (Linnars.), вверху известны *Diplocraterion parallelum* Torell.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Дейменский горизонт. Саблинская свита. *Нижняя подсвита* (?) ($\mathcal{C}_2sb_1?$) условно выделяется на правом берегу р. Луга, где залегает со следами размыва с резким неровным контактом на тискреской свите: здесь отсутствует верхняя часть последней, присутствующая на других участках ее распространения. Перекрывается с размывом тосненской свитой с резким и неровным контактом и сложена песками и песчаниками желтой и красновато-желтой окраски средне-, мелкозернистыми кварцевыми с редкими прослойками глин и с включениями гравийных зерен в основании. Мощность подсвиты составляет 6 м. Пески кварцевые мелко-среднезернистые, в базальной части – грубозернистые с включениями гравийных зерен, представленных молочно-белым кварцем и полевым шпатом.

ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ

Ладожский горизонт. Ломашкинская свита (\mathcal{C}_3ls) залегает с размывом на тискреской свите, перекрывается несогласно тосненской. Она сложена песками и песчаниками желтовато-серыми косо- и горизонтальнослоистыми мелкозернистыми. Вверху залегает линзовидный прослой мощностью 3–5 см глины серой алевроитовой, в основании – песчаник плотносцементированный светло-серый. Мощность свиты менее 2 м.

Базальный песчаник содержит детрит и створки беззамковых брахиопод *Schmidtites celatus* (Volb.), *Oepikites obtusus* (Mickw.), *Ungula ingraca* (Eichw.), *Rebrovia chernetzkae* Popov & Khaz., а также конодонты *Furnishina furnishi*, *Prooneotodus tenuis*, *Westergaardodina bicuspidata*, *Cordylodus andresi*, характерные для верхнего кембрия.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Ордовикские отложения распространены в южной половине территории листа, образуя в рельефе одноименное плато, ограниченное глинтом. Они представлены преимущественно карбонатными отложениями, за исключением низов разреза.

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Пакерортский горизонт представлен терригенными отложениями тосненской и копорской свит, показанных на карте объединенными (O_1ts+kp). На участках выклинивания последней тосненская свита обозначена самостоятельно.

Тосненская свита (O_1ts) выходит узкой полосой шириной 100–150 м в основании глинта, где нередко обнажается в современном эрозионном разрезе. Она трансгрессивно залегает

на разновозрастных отложениях кембрия и согласно перекрывается на юго-западе леэтсеской, а на востоке – копорской свитами, имеет с первой резкие границы. Свита сложена песками кварцевыми с переменным количеством раковин оболид (до 25–30 % объема породы) и с редкими прослойками глины. Наиболее детально разрез свиты изучен на площади Кингисеппского месторождения фосфоритов, где она является продуктивной фосфатоносной толщей. Нижний контакт свиты с тискрескими породами здесь неровный с карманами и выступами, по нему наблюдаются ожелезнение в виде ярко-коричневых пятен и иногда гальки железисто-фосфатного песчаника размерами от 2 до 10 см. Гальки часто уплощены, хорошо окатаны, иногда на поверхности с ячейками и впадинами. Контакт с перекрывающими глауконитовыми песчаниками леэтсеской свиты обычно более спокойный и ровный и имеет резкие изгибы лишь в зонах тектонических нарушений [6]. Вдоль контакта наблюдаются желваки разномелкого песчаника серого и зеленовато-серого цветов с большим количеством раковин и с кальцитовым цементом, а также тонкие слои хемогенного фосфорита. Желваки овальные и лепешкообразные от 2 до 20 см в поперечнике. Свита подразделяется на четыре линзовидно залегающие пачки. Первая (нижняя) и четвертая пачки имеют линзовидное строение и мощность от 0,05 до 2 м. Они сложены разномелкими и крупномелкими песками с большим содержанием кварца и раковинного детрита. Пески второй и третьей пачек средне- и мелкомелкие, выдержаны по простиранию и имеют мощность 1–2 м. Максимальное количество детрита приурочено к крупно-, средне- и разномелким пескам. Восточнее месторождения пески третьей пачки отличаются преобладанием тонко-мелкомелких разностей, второй и третьей пачек – более мелкими размерами раковин оболид. Мощность свиты на площади месторождения меняется от 1,5 м на юге и юго-востоке до 3,5–5,0 м на севере (в обработанной части месторождения). На востоке территории она также возрастает в северном направлении, меняясь от 0,3 до 7,1 м в районе пос. Котлы. На участке в районе пос. Гурлево, Ополье, Алексеевка отмечается резкое уменьшение мощности свиты вплоть до ее полного выклинивания [40]. Мощность и соотношение пачек свиты также непостоянно.

Пески отчетливо и неясно горизонтально- и косослоистые. Основные породообразующие компоненты – кварц и раковины оболид – составляют 90–98 % объема породы. В качестве акцессорных минералов присутствуют глауконит и гранат. Содержание рудных минералов, представленных пиритом, ильменитом, лимонитом, не превышает 0,3 %. Раковинный детрит имеет размеры от 0,1 до 4 мм и обычно сглаженную поверхность. Цвет раковин от светло-серого до темно-коричневого. По данным рентгенофазового анализа, вещество раковин представлено хорошо окристаллизованным карбонатсодержащим фторапатитом В типа и большим количеством кварца. Обнаружены также следы кальцита, доломита и ангидрита (О. В. Франк-Каменецкая, СПбГУ, Кафедра кристаллохимии, 2001). Содержание кварца в песке меняется от 61 до 89 %. Средний размер его зерен составляет 0,1–0,5 мм, редко – до 1,5 мм. В разномелких песках наблюдаются сростки минерала и его неокатанные кристаллы. Вокруг зерен иногда отмечаются пленки фосфата кальция. Песок содержит (в %): SiO_2 – 63,0–90,5, Al_2O_3 – 0,05–0,95, Fe_2O_3 – 0,5–1,7, P_2O_5 – 3,0–12,5, CaO – 4,9–17,2, MgO – 0,1–4,0, CO_2 – 0,6–5,3.

Пески часто доломитизированы с переходом в плотные песчаники, секутся прожилками кальцита. Они содержат барий в количестве 0,05–0,15 %, марганец – 0,01–0,3 %, стронций – 0,15–1,0 %, цирконий – 0,01–0,02 % [43], иттрий – до 0,04 %, бериллий – до 0,001 %. В песчаниках отмечаются повышенные содержания марганца (0,1 %) и хрома (0,03 %), в фосфатной гальке – хрома. Кроме того, пески и песчаники, по данным единичных химических анализов, содержат повышенное количество золота (В. И. Дьяченко, ОАО «Фосфорит»).

Органические остатки, характеризующие возраст отложений, представлены брахиоподами *Obolus apollinis* Eichw. и конодонтами *Cordylodus rotundatus* Pand., *C. intermedius* Furn., *C. angulatus* Pand., *Drepanodus arcuatus* Pand., *Oneotodus altus* Viira.

Копорская свита выходит на дочетвертичную поверхность в глине на востоке территории, распространяясь к югу в виде полосы шириной 15–20 км. Она залегаєт согласно на тосненской свите и имеет с ней постепенные переходы. Перекрывается с размывом леэтсеской свитой. Свита сложена преимущественно черными керогенистыми аргиллитами (диктионемовыми сланцами), а также алевролитами и оболловыми песками и, редко, аргиллитоподобными глинами. В строении свиты выделяются две пачки. Нижняя пачка мощностью 0,3–3,7 м сложена на серыми оболловыми песками с частыми прослоями (в низах пачки) и линзами (в верхах пачки) керогенистых аргиллитов и алевролитов, нередко сильно пиритизированных. Нижняя граница пачки проводится по первому снизу прослою диктионемовых сланцев среди оболловых песков. Верхняя пачка сложена диктионемовыми сланцами и алевролитами общей мощностью 1,3–4,0 м. Нижняя часть ее представлена частым переслаиванием пород, а верхняя – сланцами. Максимальная мощность свиты отмечается в районе глинта. Здесь она составляет в среднем

3 м с максимальными значениями до 7,2 м в районе пос. Котлы. В южных районах свита развита на ограниченных участках, имеет мощность не более 5–10 см и представлена шоколадно-коричневыми аргиллитоподобными глинами. Среднее содержание породообразующих окислов в диктионемовых сланцах составляет (в %): SiO_2 – 49,30, TiO_2 – 0,62, Al_2O_3 – 8,75, Fe_2O_3 – 9,55, P_2O_5 – 0,75, CaO – 3,05, MgO – 1,71, K_2O – 5,57, Na_2O – 0,31, SO_3 – 0,81, п.п.п. – 16, вода гигроскопическая – 1,79 [67]. Аргиллиты содержат повышенные содержания свинца, цинка, циркония, редких земель и вмещают забалансовые месторождения урана с сопутствующими никелем, молибденом и ванадием, а также пункты минерализации золота и серебра.

В породах свиты установлены *Dictyonema flabelliforma* (Eichw.), *Cordyloodus prion* Lindstr., *C. angulatus* Pand., *C. rotundatus* Pand.

Латорпский–волховский горизонты представлены соответственно леэтсеской и волховской свитами, показанными на карте объединенными (O_{1lt+vl}). Они распространены в поле развития ордовикских пород повсеместно.

Леэтсеская свита залегает с разрывом на тосненской и копорской свитах и согласно перекрывается волховской. Свита сложена преимущественно доломитами песчанистыми глауконитовыми и мергелями с прослойками глин известковых глауконитовых, местами преобладающих (район пос. Котлы). В ее основании залегают песчаники зеленые, серовато-зеленые мелкозернистые кварцево-глауконитовые с линзовидными прослойками мощностью 3–8 см алевролитов и глин голубовато- и зеленовато-серых. Песчаник состоит из глауконита (до 75 %), а также кварца, полевых шпатов, слюд и, нередко, фосфатов. Высокое содержание глауконита (до 45 %) отмечается и в глинистых прослойках. Мощность свиты от 0,3 до 2,2 м.

В породах обнаружены остатки брахиопод *Angusticordinia recta* (Pand.), *Panderina bocki* (Lam.), *Ranorthis parvula* (Lam.) и конодонты *Drepanodus proteus* Lind., *D. arcuatus* Lind., *D. pristinus* Lind., *Oistodus parallelus* Pand., *Scandodus pipa* Lind., определяющие аренигский возраст отложений.

Волховская свита имеет отчетливые границы с подстилающей леэтсеской и перекрывающей обуховской свитами. Она сложена доломитами и известняками мелко- и среднекристаллическими, образующими три разнородные пачки, получившие названия (снизу вверх) «дикари», «желтяки» и «фризы» и совпадающие с тремя трилобитовыми и конодонтовыми зонами. «Дикари» представлены доломитами и известняками глинистыми зеленовато-серыми и внизу пестроцветными, толстоплитчатыми с прослоями глин карбонатных. Мощность пачки 1,0–2,3 м. «Желтяки» сложены известняками глинистыми и мергелями в различной степени доломитизированными с прослойками глин карбонатных. Они имеют характерную пятнистую охристо-желтую и зеленовато-серую окраску. Мощность пачки 1,0–2,3 м. «Фризы» сложены доломитами и известняками серыми и зеленовато-серыми тонкоплитчатыми и доломитизированными известняками, переслаивающимися с глинами темно-зеленовато-серыми карбонатными. Доломитизированные разности приобретают красноватый и розоватый оттенок. Мощность пачки 2–3 м. Мощность волховской свиты составляет 1,5–5,6 м и уменьшается с севера на юг. Характерной особенностью пород нижней и верхней пачек свиты является наличие в них значительного количества глауконита, особенно в пачке «дикарей», где глауконит нередко развит по плоскостям напластования, образуя тонкие согласные слои. В доломитизированных известняках обуховской свиты у пос. Котлы, обнаружены точечные выделения углеродистого вещества. Доломитизированные известняки имеют резко изменчивый химический состав (в %): SiO_2 – 6,38–25,06, Al_2O_3 – 1,85–9,54, Fe_2O_3 – 2,67–6,40, CaO – 18,7–31,1, MgO – 10,0–19,00.

В породах свиты встречены трилобиты *Asaphus lepidurus* Nieszk., *Megistaspis limbata* Sars et Voeck, остракоды *Protallinnella grewingkii* (Bock), *P. tricostata* Sarv, *Conchoprimitia gammae* Opik, *Tallinnellina divelata* (Krause), *Ogmoopsis bocki* (Opik), *Rigidella mitis* Opik и др. Кроме того, во «фризах» вблизи пос. Котлы обнаружены конодонты *Baltoniodus norrlandicus* (Lofgren), *Triangulodus brevibasis* (Sergeeva), *Microzarkodina parva* Lindstrom, *Paroistodus originalis* (Sergeeva), *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva), *Drepanodus arcuatus* Pander, характерные для волховского горизонта.

Объединенные образования включают **пакерортский, латорпский и волховский горизонты** и соответствующие им тосненскую, копорскую, леэтсескую и волховскую свиты (O_{1ts+vl}). Они показаны на карте на участке их выхода в наиболее крутой северной части глинта.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Лланвирнскому ярусу соответствуют отложения среднего и верхнего подгоризонтов кунда-ского горизонта, азербайджанского и ласнамягиского горизонтов.

Кундаский горизонт. Средний–верхний подгоризонты. Обуховская свита. *Верхняя подсвита* (O_2ob_2) на дочетвертичную поверхность выходит вдоль верхней бровки глинта. Ее нижняя граница маркируется подошвой «нижнего чечевичного слоя» – известняков сильно глинистых и мергелей тонкослоистых, переполненных включениями чечевицеобразных железисто-фосфатных оолитов. Мощность слоя 0,15–0,40 м. Верхняя граница менее отчетливая: «верхний чечевичный слой» развит неравномерно и устанавливается как в верхах подсвиты, так и в низах перекрывающей нижней подсвиты медниковской свиты. Основной объем подсвиты слагают известняки, обычно сильно доломитизированные, и доломиты (возможно, вторичные) серые и зеленовато-серые, в различной степени глинистые и с включениями глауконита. Встречаются прослои органогенно-обломочных известняков и доломитов, иногда тонкие прослойки мергеля. Мощность подсвиты варьирует от 3,5 до 8,4 м с увеличением к юго-востоку. По фрагментам фауны нередко развиваются кальцит и пирит. Доломитизированные породы имеют резко изменчивый химический состав (в %): SiO_2 – 8,7–29,96, Al_2O_3 – 2,47–13,11, Fe_2O_3 – 2,63–21,2, CaO – 12,06–32,47, MgO – 3,55–19,0, $CaCO_3$ и $MgCO_3$ – 21,7–59,2, $MgCO_3$ – 9,51–33,65.

Из органических остатков на территории листа в породах подсвиты встречены *Asaphus raniiceps* Dalm., *Lycophoria nucella* (Dalm.) и др., указывающие на принадлежность отложений к кундаскому горизонту

Азериский–ласнамягиский горизонты. Медниковская свита. *Нижняя подсвита* (O_2md_1) согласно залегает на верхней подсвите обуховской свиты, имея с ней нечеткие литологические границы, и согласно перекрывается верхней подсвитой медниковской свиты. Подсвита образована известняками, обычно сильно доломитизированными, и доломитами, возможно, вторичными. Иногда отмечаются редкие прослои глины известковой. В основании подсвиты залегают известняки глинистые, сильно доломитизированные иногда с мелкими железисто-фосфатными оолитами («верхний чечевичный слой») и с мелкими прослойками глины известковой. Мощность слоя варьирует от 0,1 до 0,95 м. Мощность подсвиты меняется от 5 до 15 м. Известняки серого цвета плотные, нередко – органогенно-обломочные, тонко- и толстоплитчатые с примазками по напластованию глин темно-серого цвета, иногда с коричневатым оттенком. Встречаются друзы кальцита и пирита. Доломитизированные разности приобретают пятнистую окраску, нередко с розоватым оттенком.

В породах подсвиты обнаружены трилобиты *Asaphus cornutus* Pand., наутилоидеи *Orthoceras regulare* Schl. и брахиоподы *Christiania oblonga* (Pand.). Кроме того, обнаружены конодонты *Baltoniodus prevariabilis* (Fahr.) и др. в верхней части подсвиты (ласнамягиский горизонт) и *Triangulodus alatus* (Serg.) Dzik, *Semiacontiodus cornuformis* (Serg.), *Osلودus semisymmetricus* (Ham.) – в нижней части (азериский горизонт).

Ухакусский горизонт. Медниковская свита. *Верхняя подсвита* (O_2md_2) имеет согласные границы с подстилающей нижней подсвитой и перекрывающей вийвиконнаской свитой. Подсвита сложена известняками глинистыми с прослоями мергеля и местами с тонкими (1–5 см) прослойками горючего сланца. В основании иногда залегает тонкий прослой керогенистого мергеля. Известняки серые и зеленовато-серые тонко- и толстоплитчатые, мелкокристаллические, часто с детритом ракушек и сильно доломитизированные. Доломитизированные разности приобретают неравномерную окраску с розоватым оттенком. Мощность подсвиты колеблется от 10 до 20 м с увеличением на юго-восток, чаще находится в пределах 14–17 м.

Остатки фауны разнообразны по видам. Наиболее характерными являются брахиоподы *Platystrophia dentata* Pand., иглокожие *Echinospaerites aurantium infra* Heck., трилобиты *Asaphus devexus* (Eichw.), конодонты *Lennukella europaea* (Opik), *Euprimites eutropis* (Opik) и др. Присутствует также много форм, общих для всей свиты, послуживших основанием для ее выделения.

Породы медниковской свиты характеризуются изменчивым химическим составом, что связано с их доломитизацией (в %): SiO_2 – 9,2–23,1, Al_2O_3 – 3,9–6,89, Fe_2O_3 – 1,60–17,7, CaO – 19,6–42,475, MgO – 3,49–17,41, $CaCO_3$ и $MgCO_3$ – 35,09–75,85, $MgCO_3$ – 7,29–33,05. В породах установлены повышенные содержания бария, никеля и стронция.

Кукерский горизонт. Вийвиконнаская свита (O_2vv) распространена на юго-востоке территории, где на значительной площади выходит на дочетвертичную поверхность. Она согласно залегает на верхнемедниковской подсвите и с незначительным размывом перекрывается грязновской свитой. Свита сложена горючими сланцами – кукерситами и известняками с резко подчиненными алевролитами. В ее строении выделяются две пачки, нижняя из которых является продуктивной толщей кукерситов. Она хорошо изучена на Веймарнском месторождении, где представлена тремя слоями горючих сланцев, разделенных карбонатными прослоями. Нижний слой («четвертый») сложен глинистым керогенистым «сланцем» – алевролитом и не включается в

промышленную пачку. Слои кукерситов выдержаны по простиранию, содержат в переменных количествах обломки известняков. Границы между слоями известняка и кукерситов резкие, прямолинейные и извилистые, за исключением верхней границы, которая иногда имеет сложные очертания со следами замещения кукерситом вышележащего известняка. Мощность нижней пачки в целом меняется от 1,02 до 1,7 м с уменьшением в северном и юго-юго-восточном направлениях. Верхняя пачка свиты представлена известняком с редкими маломощными прослоями кукерсита и алевролита керогенистого коричневого цвета. Мощность свиты составляет 5–16 м. Известняки нижней пачки серого цвета со слабым синеватым оттенком («синюха») массивные тонко-мелкокристаллические, иногда глинистые, с тонкими извилистыми прослойками мергеля с коричневатými каемочками кукерсита, подчеркивающими текстуру породы. В верхней части нижней пачки известняки становятся светло-серыми и менее глинистыми. Такие же разновидности слагают верхнюю пачку. Кукерсит – светлоокрашенная глинистая порода коричневатого цвета, обычно массивная с удельным весом от 1,6 до 1,8 г/см³. Органическое вещество кукерсита представляет собой углеводород с содержаниями углерода от 72,37 до 73,4 %, водорода – от 8,31 до 9,02 %, кислорода – около 15 %, азота – менее 1 % (Н. Ф. Погребов, 1920), серы – 1,2–1,3 % (Б. П. Асаткин, 1929). Кукерситы и известняки участками доломитизированы, пиритизированы, а известняки, кроме того, содержат вкрапленность галенита.

Встреченные остатки фауны в породах свиты содержат руководящие виды брахиопод *Clitambonites schmidti* (Pahl.), *Leptestia musculosa* Bekker, *Cyrtonotella kuckersiana kuckersiana* Wysoğ., трилобиты *Asaphus (Neoasaphus) demissus* Tornq. и др. менее представительные формы, а также конодонты с зональным видом кукерского горизонта *Baltoniodus variabilis* (Berg.).

В составе карадокского яруса на территории листа выделены отложения идаввереского, йыхвисского и кейлаского горизонтов.

Нижнему подгоризонту **идаввереского горизонта** соответствует грязновская, верхнему – шундоровская свиты, имеющие развитие на юго-востоке территории.

Грязновская свита (O_2gr) с разрывом ложится на вийвиконнаскую свиту, согласно перекрывается шундоровской свитой и несогласно – девонскими отложениями. Нижняя граница недостаточно отчетливо выражена, местами фиксируется двойной пиритизированной поверхностью подводного размыва. Свита сложена известняками и мергелями иногда с прослойками (1–2 см) кукерсита глинистого, имеет мощность до 10 м. Известняки серые и зеленовато-серые органогенно-обломочные, иногда доломитизированы. Для них характерны брахиоподы *Cyrtonella concava* (Eichw.), *Vellamo praeemarginata* Al., трилобиты *Illaenus sphaericus* Holm.

Шундоровская свита (O_2sn) отличается от подстилающей грязновской и перекрывающей хревицкой свит большим количеством губок и кремниевых конкреций. Свита сложена известняками глинистыми с прослойками глин, мергелей и, изредка, кукерситов, имеет мощность до 17 м. Известняки серые и зеленовато-серые, иногда доломитизированы, содержат друзы кальцита, кристаллы пирита и марказита.

Среди органических остатков преобладают спиккулы губок *Pyritonema subulare* (Roem.). Кроме того, характерны губки *Astylosporgia praemorsa* Gold., *Carpospongia globosa* (Eichw.), комплекс остракод с руководящим видом *Steusloffia costata* (Linn.).

Йыхвиский горизонт. Хревицкая свита (O_2hr) распространена на крайнем юго-востоке территории, где образует два небольших по площади выхода. Она имеет согласные границы с подстилающей шундоровской и перекрывающей елизаветинской свитами. Стратотипический разрез свиты находится на смежной с юга площади на р. Хревица. Свита имеет близкий литологический состав с подстилающей шундоровской свитой и сложена известняками, реже – доломитами с прослойками мергелей и местами с тонкими (1–2 см) линзами кукерсита. Известняки зеленовато-серые с фиолетово-бурыми пятнами, глинистые, обычно доломитизированы. Мощность свиты 14 м.

Из органических остатков наиболее характерными формами являются брахиоподы *Platystrophia lynx* Eichw., *Porambonites schmidti* Noetl., *Sowerbyella trivialis* Rødm., *Clinambon anomalus* (Schl.), комплекс остракод с руководящими видами *Neotsitrella longata* (Sarv), *Sigmoopsis cornuta* (Krause), *Tallinopsis krausei* (Steusloff), *Carinobolbina carinata* (Krause).

Кейлаский горизонт. Елизаветинская свита (O_2el) распространена на крайнем юго-востоке территории, где образует на дочетвертичной поверхности небольшой выход вдоль границы территории листа. Она согласно залегает на хревицкой свите и с угловым несогласием перекрывается девонскими отложениями. Свита сложена доломитами светлыми желтовато-серыми с розовыми, охристо-желтыми, иногда с ярко-красными пятнами и разводами, пористыми, кавернозными, сильно трещиноватыми в кровле. Местами отмечаются прослои мергелей и кукерсита. Мощность свиты составляет 6 м.

Фауна многочисленная, неравномерно распределенная в породе. Из руководящих форм из-

вестны находки брахиопод *Orderleyella kegelensis* (Alich.), *Actinomena asmusi* Vern., *Sowerbyella forumi* (Rödm.), *Pseudobasilicus kegelensis* Schm. и др.

ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Отложения эйфельского яруса распространены на юго-востоке территории, где выполняют досреднедевонскую эрозионную впадину в подстилающих среднеордовикских породах. Они отвечают нижнему подъярису в составе пярнуского горизонта и верхнему подъярису в составе наровского и арукюлаского горизонтов.

Пярнуский горизонт. Веймарнская свита (D_2vm) вскрыта несколькими скважинами в районе пос. Веймарн, где в эрозионной впадине встречены пески и песчаники светло-серые мелко-среднезернистые кварцевые мощностью от 3 до 22 м. Породы содержат редкие прослои алевролитов и глин, а также многочисленные остатки трохилисков, характерных для стратотипа пярнуского горизонта в Эстонии.

Наровский горизонт. Нерасчлененные отложения наровской свиты (D_2nr) выполняют широтную эрозионную впадину на поверхности ордовикских пород и узким долинообразным рукавом прослеживаются на север территории. На крайнем юго-востоке они согласно перекрыты арукюлаской свитой. Свита сложена доломитами и мергелями доломитовыми с прослоями глин карбонатных, реже – известняков доломитизированных, песчаников и алевролитов с постепенными переходами слоев мощностью от 0,03 до 2 м. В основании разреза иногда присутствует слой мощностью до 0,6 м базального конгломерата с обломками подстилающих пород ордовика, цементированных глинистым и карбонатным материалом. Окраска пород преимущественно пестрая с фиолетовыми, серыми, коричневыми и красно-коричневыми пятнами и разводами. Для нижних слоев характерна зеленовато-серая окраска. Вверх по разрезу возрастает доля глинистых и песчаных прослоев. Мощность свиты достигает 23 м.

В отложениях свиты нередко беззамковые брахиоподы *Lingula bicarinata* Kut. и конхостраки *Estheria membranacea* (Pacht) и др., а также остатки рыб-акантод *Cheiracanthus brevicostatus* Gross и др.

Арукюлаский горизонт. Арукюлаская свита (D_2ar) согласно залегает на наровской и имеет с ней постепенные переходы. Она сложена песками и песчаниками красно-бурыми и красновато-коричневыми мелко-среднезернистыми с прослоями алевролитов, алевритов и глин голубовато- и фиолетово-серых. В нижней части разреза встречаются прослойки мергелей. Мощность свиты составляет 20 м. В ее основании залегают косослоистые песчаники с обломками панцирных рыб и брахиопод.

Из остатков ихтиофауны встречены *Pycnosteus palaeformis* Preobr., *Tartuosteus giganteus* Gross, *Coccosteus grossi* O. Obr., *Schizosteus asatkini* Obr. и др.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Образования четвертичной системы (Q) распространены повсеместно. Они перекрывают венд-палеозойские породы покровом неравномерной мощности от 0,2 м (Ижорская возвышенность) до 150 м (Сойкинская возвышенность) и от 20–40 до 120–150 м в пределах Предглинтовой низменности и Финского залива (рис. 3). На территории листа установлены образования среднего и верхнего звеньев неоплейстоцена, всех частей голоцена и донные отложения дна акватории Финского залива.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Среднее звено

Среднерусский надгоризонт. Среднее звено представлено ледниковыми отложениями вологодского горизонта, нерасчлененным межморенным комплексом гляциолимния и лимния вологодского, горкинского и московского горизонтов, а также ледниковыми отложениями, флювиогляциалом и гляциолимнием московского горизонта. Они развиты в пределах Пред-

глинтовой низменности и приурочены к днищам доледниковых долин.

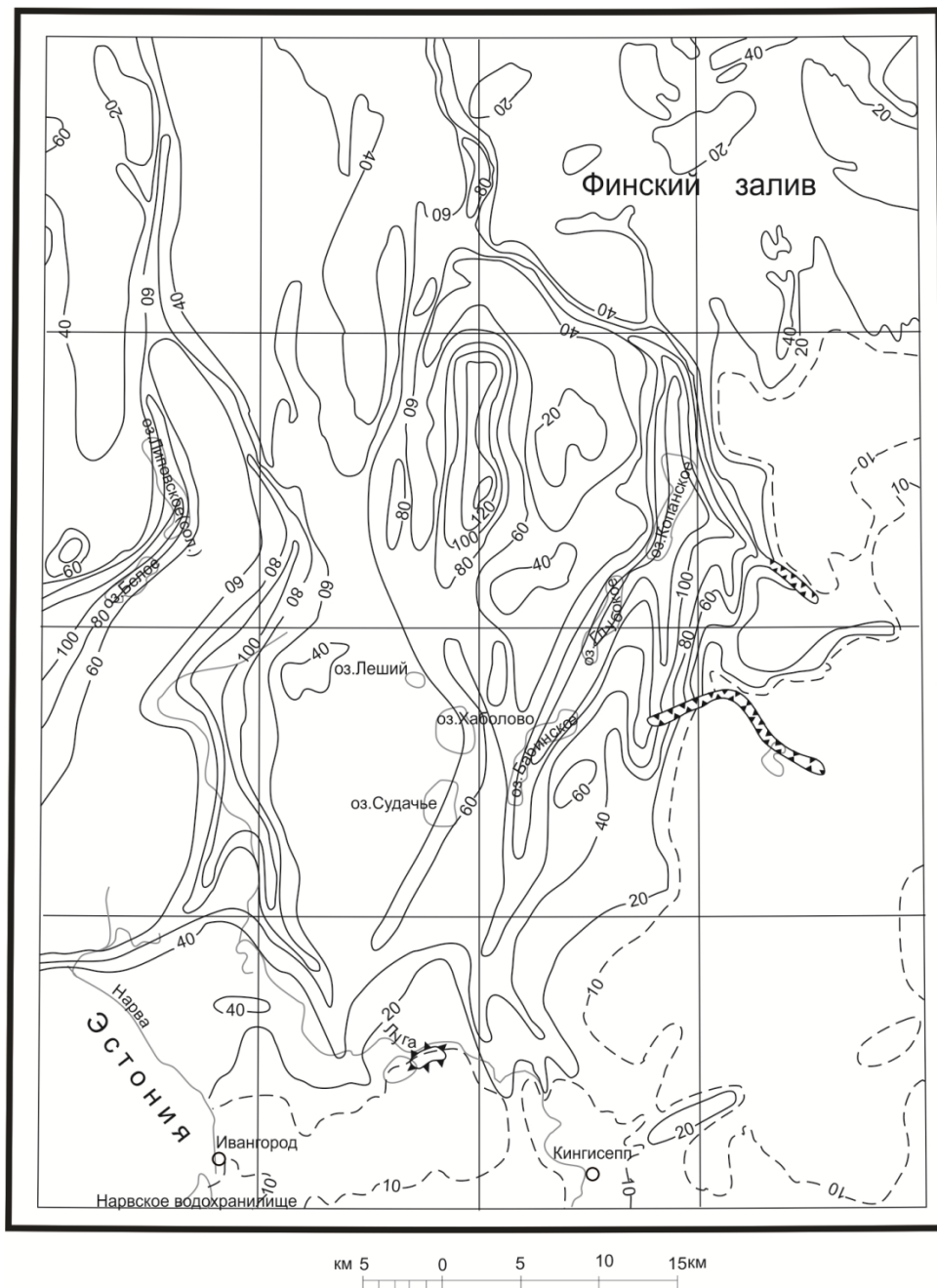


Рис. 3. Схема мощности четвертичных отложений.

Вологодский горизонт. Ледниковые отложения – морена ($glvl^2$) установлены в наиболее глубокой части палеодолины, расположенной на Кургальском полуострове, на абсолютных отметках от $-69,0$ до $-74,8$ м (скв. 20). Они залегают под палинологически охарактеризованными межморенными образованиями, имеют мощность до 5 м, представлены суглинистым диамиктоном буровато-темно-серым с гравием и галькой кристаллических пород, а в нижней части – с комочками глины голубовато-зеленой и алевролита.

По спорово-пыльцевому составу растительности фиксируются холодные климатические условия, характерные для ледниковых отложений.

Вологодский, горкинский и московский горизонты. Нерасчлененный межморенный комплекс гляциолимния и лимния ($lg, l, vl^3 - ms^1$) установлен в палеодолинах, расположенных на Кургальском полуострове и вдоль озер Копанское, Бабинское. На Кургальском полуострове он залегают на морене на абсолютных отметках от $-62,0$ до $-69,0$ м (скв. 20) и от $-66,5$ до $-72,5$ м (скв. 29) и перекрыт мореной московского горизонта. Отложения представлены здесь песками среднезернистыми иногда глинистыми и супесями с прослоями глины голубовато-серой. В породах встречаются редкие гравийные зерна, сложенные преимущественно гранитами. В другой

палеодолине отложения комплекса установлены на абсолютных отметках от –119,8 до –128,6 м и представлены глинами тонкослоистыми (скв. 22). Мощность отложений в среднем составляет 3–6 м, редко достигает 12 м (скв. 22).

Спорово-пыльцевой состав отличается господством сосны в древесном ярусе и злаков – в травянистом. Господство пыльцы карликовой березки, полыни, злаков в породах верхней части разреза указывает на несколько более теплый климат в конце формирования отложений, чем в начале. Диатомовые формы, обычные для озер, говорят о континентальном генезисе осадков. Имеющиеся характеристики указывают на постепенную смену озерно-ледниковых условий озерными.

На территории листа **московский горизонт** представлен ледниковыми отложениями, флювиогляциалом и гляциолимнием.

Ледниковые отложения – морена ($gllms^2$) достоверно установлены в скв. 4, 29, 31, где имеют мощность до 12 м. Их кровля залегает на отметках от –48,0 до –89 м, редко – до –107 м. Морена представлена суглинками и глинами голубоватого и коричневатого цвета со значительным количеством галечно-валунного материала, представленного гранитами и гранитогнейсами. Диаметр валунов достигает 2 м. В качестве постоянных примесей в мелкообломочной части присутствуют везувиан и окатанные конкреции сидерита в количестве до 7 %.

Морена характеризуется перигляциальной флорой, значительным количеством переотложенной пыльцы и спор. Среди последних отмечаются споры как подстилающих песков, так и каменноугольных растений.

Флювиогляциал (наледниковый) ($fllms^3$) залегает на московской морене и перекрывается гляциолимнием того же горизонта. Он установлен на южном побережье Лужской губы на глубине 44,0–50,3 м от поверхности (скв. 4). Отложения приурочены к палеодолине и представлены песками разнотекстурными полимиктовыми с включениями гравия и мелкой гальки кристаллических пород (15 %) и песчано-гравийным материалом различной степени окатанности. Мощность образований до 6 м.

Спорово-пыльцевой состав указывает на переотложенный характер осадков. Такие виды, как *Pinus n/p Haploxylon*, *P. sibirica*, позволяют отнести отложения к среднему неоплейстоцену. Диатомовый состав крайне обеднен видами и указывает на неблагоприятные условия для существования водорослей и пресноводный генезис осадков.

Гляциолимний (наледниковый) ($lglms^3$) залегает на московских морене и флювиогляциальных отложениях и перекрывается осадками микулинского межледниковья. Глубина залегания его кровли варьирует от 39,0 м (скв. 4) и 79,5 м (скв. 29) до 112,8 м (скв. 22). Последняя зафиксирована в древней долине, ориентированной вдоль озерных котловин Копанское–Бабинское. Гляциолимний представлен песками, суглинками, редко – глинами ленточными коричневатосерыми, иногда с шоколадным или зеленоватым оттенком, с частыми прослоями песка мелкозернистого слабоглинистого. Ленточная слоистость наиболее ярко проявлена в средней части разреза и обусловлена чередованием прослоев алевроитовых и песчаных глин мощностью соответственно 1–3 и 5–7 мм. В основании разреза отмечаются включения мелкого гравия гранитов. Мощность образований до 5 м.

Преобладание пресноводных и холодолюбивых видов диатомей, холодолюбивый комплекс растительности, относящийся к подфазе кустарничковой тундры и сосново-березового редколесья с незначительной примесью ели и ксерофитной флоры (скв. 4, 29), а также ленточная слоистость отложений указывают на приледниковый генезис осадков.

Верхнее звено

Включает в себя микулинский горизонт и валдайский надгоризонт.

Микулинский горизонт. Микулинские отложения пользуются широким развитием в пределах Предглинтовой низменности. Они представлены морскими фациями.

Мгинская свита. *Мариний* ($mllimg$) приурочен к нижним частям доледниковых долин. Он залегает на разных глубинах с абсолютными отметками кровли от –34,0 до –85,0 м (скв. 4, 20, 29, 30, 35, 36), что связано, вероятно, с неравномерной глубиной вреза палеодолин и последующими неотектоническими движениями. Мощность отложений варьирует от 4 до 19 м (скв. 35) на суше, а на дне Лужской губы возможно и больше. Они представлены глинами на западе территории и песками – в ее восточной и центральной частях. Глины обычно уплотнены, иногда неяснослоистые и часто битуминозные с включениями вивианита и пиритизированного растительного детрита с отпечатками трав *Zostera marina* и фауны (скв. 29). Они залегают с размывом на гляциолимнии московского оледенения и перекрываются водными отложениями валдайского оледенения. Разрез мгинских глин хорошо охарактеризован фаунистически и

флористически (богатая пыльца и почти 200 видов диатомовых водорослей) и надежно сопоставляется с известными разрезами глин второй половины микулинского межледниковья на р. Мга и в пос. Рыбачкое. Пески представлены разнозернистыми разностями и имеют мощность, значительно превышающую мощность глин. Севернее пос. Котлы в песках отмечается выделение азотного газа с повышенным содержанием гелия (до 0,026 %) [1].

Состав флоры спорово-пыльцевого комплекса глин из скв. 4 свидетельствует о формировании растительности в начальные этапы микулинского межледниковья (зоны M_1-M_2). С другой стороны, спорово-пыльцевая диаграмма скв. 19 показывает постоянное присутствие переотложенных элементов термофильной флоры микулинского возраста, из чего можно заключить, что осадки формировались в холодных климатических условиях заключительного этапа микулинского межледниковья (зона M_3). Диатомовый комплекс, отмечаемый в глинах обеих скважин, указывает на формирование осадков в морском водоеме с относительно низким температурным режимом. Состав спорово-пыльцевого комплекса песков позволяет считать, что они формировались в начале или конце межледниковья.

Образования **валдайского надгоризонта** широко распространены на всей территории. В его составе выделяются подпорожский, ленинградский и осташковский горизонты.

Подпорожский горизонт включает в себя нерасчлененные курголовский и верхневолжский лимний и мариний и ледниковые отложения.

Нерасчлененные курголовский и верхневолжский лимний и мариний (l,mlllkg-vv) выявлены на Кургальском полуострове (скв. 20 и 29) и на побережье Лужской губы (скв. 4 и 23). Они залегают на глинах мгинской свиты на абсолютных отметках от -24 до -48 м и перекрываются с размывом озерными отложениями ленинградского горизонта. Мощность образований меняется от 4 до 9 м. Преобладают глины с прослоями и присыпками тонкозернистого песка, подчеркивающими нечеткую тонкую горизонтальную слоистость породы. Участками отмечаются следы подводного оползания. По всему слою отмечаются слабо окатанные гравий и галька гранитов и гранитогнейсов, иногда – гнезда пирита диаметром до 1 см. Реже толща сложена алевритами глинистыми с редким гравием (скв. 29). Для всех типов пород характерно значительное количество циркона и граната.

Спорово-пыльцевой комплекс отложений характеризуется господством пыльцы берез со значительным присутствием тундровых видов [100], что указывает на суровые климатические условия времени курголовского похолодания. Кроме того, выделяются комплексы с увеличением количества пыльцы и спор лесных видов (скв. 4), что характеризует улучшение климатических условий верхневолжского межстадиала. Диатомовая флора отличается бедностью видового состава и указывает на постепенное изменение режима водоема от морского к озерному.

Ледниковые отложения – морена (glllpd²) широко распространены на всей территории, залегая на глубинах с абсолютными отметками от -45 м (скв. 41 и 42) до -77 м (скв. 31 и 36) на коренных породах или между микулинскими и ленинградскими отложениями. Они имеют мощность 6–16 м и представлены преимущественно суглинками и глинами светло-серого цвета с коричневатым оттенком с включениями гравия и гальки кристаллических пород, занимающими более 10 % объема породы. Размеры обломков не превышают 5 см. Нередко отмечаются прослойки песка слабоглинистого разнозернистого мощностью до 0,5 м. В мелкообломочной части в качестве примеси отмечаются брукит и авгит.

Ленинградский горизонт. *Лимний и лимноаллювий (l,lalllln)* широко распространены в пределах Предглинтовой низменности и в основном приурочены к областям развития древних доледниковых долин. Абсолютные отметки их кровли сильно варьируют от +17 до -64 м, что, возможно, связано с отсутствием связи между озерно-аллювиальными бассейнами, занимавшими разные гипсометрические уровни. Средняя мощность отложений составляет 13–16 м при максимальных значениях 23–26 м в древних долинах рек. Образования представлены песками мелкозернистыми, алевритами, суглинками и глинами, крайне неравномерно распределенными по площади (скв. 20, 23, 25, 27, 28, 36, 37, 41, 42).

Спорово-пыльцевые комплексы повсеместно характеризуются преобладанием пыльцы березы (40–48 %), сосны (35–40 %), злаков и спор папоротников. В травянистом ярусе господствует пыльца осоковых, количество которых возрастает вверх по разрезу от 22 до 58 % (скв. 20). Среди споровых устойчиво преобладают зеленые мхи (до 77 %), отмечены элементы тундровой растительности. В средней части отложений выявлено повышенное содержание пыльцы ели до 35 % (скв. 23), что характерно для средней части ленинградского горизонта. Диатомовая флора представлена 40 видами. Отмечается высокая встречаемость в разрезе бентических и эпифитных диатомей, что характеризует условия зарастания мелких водоемов.

Образования **осташковского горизонта** распространены повсеместно. Они представлены подледниковыми флювиогляциалом и гляциолимнием, ледниковыми отложениями, наледнико-

выми флювиогляциалом и гляциолимнием, балтийским гляциолимнием, лимнием дриасового наслоя нерасчлененного.

Флювиогляциал и гляциолимний времени наступания ледника (подледниковые) (f,lglllos¹) распространены лишь в пределах Предглинтовой низменности и выделяются на основании их залегания под мореной осташковского горизонта. Они представлены преимущественно песками разнозернистыми полимиктовыми, песками с гравием и галькой, реже – супесями. Мощность отложений составляет 6–12 м. Они характеризуются переотложенным спорово-пыльцевым комплексом.

Ледниковые отложения – морена (glllos²) развиты на всей территории. На Ижорской возвышенности они залегают на известняках и доломитах среднего ордовика. На остальной территории морена подстилается часто глинами венда и кембрия, иногда лимнием, лимноаллювием ленинградского горизонта. Мощность отложений на Ижорской возвышенности не превышает первых метров, в руслах палеодолин Предглинтовой низменности достигает 70–120 м при средних значениях 15–30 м. Мощность морены в Финском заливе, по данным сейсмоакустического профилирования, меняется от первых метров до 50 м.

На Ижорской возвышенности морена представлена песками и суглинками бурого, желтовато-бурого и коричнево-бурого цвета. Породы содержат в большом количестве гравий и гальку карбонатных пород ордовика, в незначительном количестве – кристаллических пород. Иногда отмечается локальная морена, сильно обогащенная материалом подстилающих пород. В пределах Предглинтовой низменности развиты супесчаные и суглинистые разности диамиктона с частыми линзами песков и гравия мощностью до 10 м. Иногда в низах разреза развиты валунные глины. Породы имеют серый и темно-серый цвет, часто с зеленоватым оттенком и содержат различное количество слабо окатанных гравия, гальки и валунов преимущественно кристаллических пород. Редко отмечаются обломки песчаников и алевролитов кембрия. Встречаются скопления эрратических валунов диаметром до 3 м, включения перемятых ленточных и тонкослоистых глин, а также крупные отторженцы. Один из последних установлен на Сойкинской возвышенности, другой – на северном берегу оз. Копанское. Отторженец на Сойкинской возвышенности, перенесенный, вероятно, со дна Лужской губы, имеет мощность 80 м (скв. 1, 24). Он сложен глинами и песками, относящимися, скорее всего, к микулинскому и подпорожскому горизонтам. Другой отторженец мощностью 55,5 м (скв. 22) сложен кембрийскими глинами и «затянут» в доледниковую долину.

Диамиктон в пределах Финского залива песчано-глинистый со значительной (до 30 %) примесью гравия, гальки, дресвы и щебня пород преимущественно гранитного состава. На востоке территории в составе морены преобладают глины песчаные с включениями гравия и гальки кристаллических пород, алеврита и аргиллита. Для всех разностей морены характерно повышенное содержание в тяжелой фракции циркона, граната, апатита, рудных минералов, эпидота. Постоянно отмечаются пироксены.

Флювиогляциал времени отступления ледника (наледниковый) (flllos³) развит ограниченно на суше. Он имеет среднюю мощность 5–10 м при максимальных значениях 16 м (Сойкинская возвышенность) и 17,5 м (к северо-западу от г. Ивангород). Этими отложениями сложены камовые массивы, озы и волнистые равнины зандрового типа. Отмечаются они также в ложбинах стока талых ледниковых вод и в доледниковых долинах, где перекрыты более молодыми осадками. Флювиогляциал представлен преимущественно песками разнозернистыми полимиктовыми с включением гравия и гальки, иногда глинистыми и косослоистыми. Содержание крупнообломочного материала, представленного кристаллическими породами, варьирует от 5 до 50 %, редко достигает 100 % (Кургальский полуостров, Сойкинская возвышенность).

Гляциолимний времени отступления ледника (наледниковый) (lglllos³) широко развит в пределах Финского залива. На суше он распространен лишь на западном склоне Ижорской возвышенности и восточнее Лужской губы. На акватории Финского залива эти образования залегают на морене, заполняя впадины ледникового рельефа, и представлены коричнево-серыми и коричневыми ленточными глинами. На суше наледниковые образования залегают на абсолютных высотах более 40 м. Большая часть из них перекрыта молодыми отложениями. Мощность гляциолимния варьирует от 10 до 40 м, достигая 75 м в камовом массиве у д. Валговицы. Он представлен песками средне-крупнозернистыми, глинами ленточными и тонкослоистыми, супесями и алевритами. В низах разреза преобладают тонкообломочные разности пород.

Состав пыльцы и спор отражает развитие в этот период холодной перигляциальной растительности, господство сосновых и березовых редколесий с участием тундровых кустарников и ксерофильных полынных группировок. Значительное распространение имели осоковые болота.

Балтийский гляциолимний (lglllbl) широко развит на территории и залегают на абсолютных отметках ниже 43–45 м. Он залегают обычно на морене осташковского горизонта и нередко пе-

рекрывается голоценовыми осадками. Мощность отложений варьирует от 0,7 до 36 м, составляя в среднем 8–12 м. Отложения представлены песками с включением гравия и гальки кристаллических пород (до 10 %), глинами, суглинками, ленточными глинами, супесями и песками. Иногда пески обладают кривой слоистостью и содержат прослои крупной гальки кристаллических пород фундамента. Глины, как правило, приурочены к понижениям в рельефе и преобладают на акватории Финского залива.

Спорово-пыльцевой состав растительности отражает холодные климатические условия, характерные для заключительных этапов валдайского оледенения, когда существовало Балтийское ледниковое озеро. Состав диатомовой флоры свидетельствует о формировании осадков в пресноводном водоеме с холодным температурным режимом.

Дриасовый наслой (нерасчлененный). Лимний (lIIldr) распространен на акватории Финского залива в северо-восточной части территории и на южном побережье Лужской губы. На суше лимний установлен на абсолютных отметках от 1,4 до 8,0 м (скв. 4) и представлен песками, редко – глиной темно-серой неяснослоистой пластичной. На акватории он залегает на глубине 3,0–3,4 м и представлен ленточноподобной глиной. Средняя мощность лимния составляет 3–5 м.

Палинологический комплекс характеризуется устойчивым господством в древесном ярусе пыльцы березы (до 57 %) и кустарничковой березки (до 25 %). В травянистом ярусе преобладает пыльца полыни (35 %) и злаков (до 34 %), встречено зерно *Helianthemum* – элемент перигляциальной флоры. В составе спор господствуют зеленые мхи (78 %). Состав растительности позволяет сделать вывод о формировании отложений в холодном сухом климате, а диатомовые виды флоры свидетельствуют о формировании осадков в условиях озерного водоема с умеренно холодным температурным режимом.

ГОЛОЦЕН

Отложения представлены морскими и континентальными отложениями всех трех частей голоцена, а также их нерасчлененными образованиями. Морские отложения распространены вдоль побережья Финского залива и на современной акватории. Они относятся к различным стадиям развития Балтийского моря. Континентальные осадки развиты повсеместно и более разнообразны по составу и возрасту.

НИЖНЯЯ ЧАСТЬ

Иольдиевый (?) мариний (?) (m?H¹jl?) обнаружен в центральной части территории листа. Отложения залегают на породах ошашковского горизонта на высотах ниже +2 м и обычно перекрываются более молодыми осадками. Они имеют мощность не более 1 м и представлены песками мелкозернистыми с «примазками» органического вещества, редко – гиттией глинистой и глиной с растительными остатками. Данные по иольдиевым (?) отложениям получены в результате бурения скважины на болоте Тарарайское [11].

Глина в основании разреза характеризуется раннепребореальными пыльцевыми спектрами, для которых типично господство пыльцы березы, полыней, маревых, спор зеленых и сфагновых мхов. Залегающий выше торф и, по-видимому, частично, алеврит, начали формироваться в поздний пребореальный период. Возраст погребенного слоя торфа составляет 9 040±620 лет.

Палинологические данные отражают увеличение роли снизу вверх по разрезу пыльцы сосны, постепенное сокращение количества пыльцы полыней, маревых, кустарников и др., появление единичных зерен широколиственных пород, господство спор папоротниковых (IX зона Поста). Диатомовая флора в пребореальных отложениях представлена разнообразными по составу комплексами с преобладанием пресноводных видов (до 99 %). В отложениях отмечены единичные находки створок морских видов ракушек (менее 1 %). Не исключено, что отложения имеют смешанный озерно-морской генезис. В ранний пребореальный период (раннее послеледниковое время) недолго существовало олиготрофное и мелководное палеозеро, воды которого в позднее пребореальное время могли смешиваться с солеными водами Иольдиевого моря.

Анциловый озерный нефелоид (lnH¹an) развит в пределах акватории Финского залива, пользуясь наибольшим распространением в Лужской губе. Мощность осадков варьирует от 0,5 до 3,2 м. Озерный нефелоид представлен глинами серыми и зеленовато-серыми мягкими, нередко текучепластичными. Характерно постоянное присутствие в породах мелких стяжений алеврита, который, возможно, является результатом биотурбационной деятельности червей-илоедов, максимум которых приходится на ранний голоцен. Также характерным признаком этих отло-

жений является присутствие гидротроилита и сульфидов.

Абсолютный возраст куска древесины, обнаруженного на глубине 0,85 м в Лужской губе, составляет $8\ 140 \pm 400$ лет, что соответствует бореальному времени голоцена. Палинологические характеристики спорово-пыльцевых комплексов свидетельствуют об улучшении климата снизу вверх по разрезу. Смешанные редколесья сменялись сплошными сосново-еловыми лесами с березой, что позволяет охарактеризовать возраст вмещающих отложений как бореальный [89]. В обедненном диатомовом комплексе преобладают пресноводные и пресноводно-солонатоводные виды, свидетельствующие о неблагоприятных условиях для существования диатомей.

Анциловый лимний (LN^1an) распространен ограниченно на Предглинтовой низменности. Он прослеживается узкими полосами между двумя береговыми линиями, соответствующими максимальным уровням трансгрессий Литоринового моря и Анцилового озера. Отложения установлены на абсолютных отметках от 0,5 до 6 м, редко – от -7 до -17 м. Мощность осадков варьирует от 0,5 до 1,5 м, редко – до 10,0 м. Они представлены песками серыми разно- и мелкозернистыми иногда слабоглинистыми и песками с гравием. Редко присутствуют глины и суглинки голубоватого цвета. В песках отмечаются разложившиеся растительные остатки и включения гравия и гальки кристаллических пород. В отдельных случаях разрез анциловых отложений венчается прослоем наземного торфа мощностью до 0,3 м.

Абсолютный возраст торфа из карьера Тырвала, составляет $7\ 337 \pm 210$ лет. Пыльцевые спектры анциловых отложений указывают на бореальный период (VIII и VII зоны Поста) с максимумами сосны 83 и 72 % (скв. 20, 29 и 38). Диатомовые водоросли представлены большей частью пресноводными, редко пресноводно-солонатоводными и единично-морскими разновидностями. В экологическом отношении господствуют обитатели мелководий. Таким образом, диатомовый состав указывает на зарстающий характер водоема.

СРЕДНЯЯ ЧАСТЬ

Литориновая пачка. *Морской нефелоид* (mnN^2lt) обнажается на морском дне лишь в южной части Лужской губы. На остальной территории он перекрыт тонким слоем более молодых алевритов или песков алевроглинистых. Отложения представлены алевритами, редко – алевропелитами, иногда переслаивающимися с алевропесками и нередко содержащими значительное количество органического вещества, подчеркивающего цветовую полосчатость породы. Мощность пачки достигает первых метров.

Морской ундалювий (mvN^2lt) развит локально в западной части акватории. Мощность его меняется от 2–4 до 10–12 м. Отложения представлены разнозернистыми песками с резкой изменчивостью гранулометрического состава по площади, иногда с включением гравия. Снизу вверх по разрезу отмечается постепенная смена песков мелкозернистых и алевритистых на крупно-среднезернистые разности. В самой верхней части присутствует тонкий слой крупно-грубозернистых и гравелистых песков. Характер разреза указывает на анциловую регрессию и начало морской трансгрессии.

Мариний (mN^2lt) выявлен на побережье Финского залива и в центральной части Предглинтовой низины на абсолютных отметках от 4–5 до 14 м. Он залегает на осадках более древних стадий Балтийского моря, реже – на ледниковых отложениях. Границы их распространения устанавливаются по береговым образованиям максимальной трансгрессии Литоринового моря. Нижняя граница уверенно выявляется по палинологическим данным. Мощность отложений, представленных морскими и лагунными фациями, колеблется от 0,5 до 17 м. Морские фации – это пески, обычно мелко-среднезернистые хорошо сортированные, часто косо-горизонтально-слоистые, сильно обогащенные органическими остатками по слоям. Иногда отмечаются прослойки супесей, суглинков и глин, а также разнозернистые гравелистые хорошо сортированные пески, слагающие береговые валы и нижнюю часть разреза. Возраст торфа, погребенного под литориновыми песками в устье р. Систа, определен по C^{14} в $7\ 470 \pm 90$ лет [7].

Лагунные отложения регрессивной фазы Литоринового моря широко развиты в бассейне рек Луга и Нарва, в районе озер Судачье и Хаболово, в нижнем течении р. Систа. Это – диатомиты, диатомовые илы или супеси, которые залегают в виде крупных линз шириной до 2–3 км, длиной до 7 км и мощностью от 1 до 8,3 м.

Отложения литориновой пачки содержат характерный атлантический комплекс пыльцы и спор (IV–VI зоны Поста), для которого свойственно высокое содержание пыльцы лещины (до 10 %) и широколиственных пород (6–20 %) с доминирующей в этой группе пыльцой вяза (6–9 %). Комплекс диатомовых водорослей характеризуется разнообразием видов (до 280) и большим количеством морских и солонатоводных форм, содержание которых увеличивается

вверх по разрезу от 10 до 40 %, а в отдельных случаях достигает 70 %. Типичным для отложений является значительное количество плодов *Trapa natans* L. и остатков раковин *Unio tumidus* Phil.

В береговых отложениях Литоринового моря известно значительное количество следов временных стоянок неолита (обломки керамики и орудия труда). Возраст этих находок, по археологическим данным, составляет 3–5 тыс. лет до н. э.

СРЕДНЯЯ–ВЕРХНЯЯ ЧАСТИ

Литориновая и лимниевая пачки нерасчлененные. *Морской нефелоид* ($mnH^{2+3}lt+lm$) широко распространен в пределах акватории Финского залива. Его мощность, по данным геолокации, не превышает 6–8 м. В основном, это пелиты и алевропелиты темно-зеленовато-серые, содержащие большое количество органического вещества. При большом содержании органического вещества порода приобретает черный цвет, становится пористой, газонасыщенной. Отложения сформировались в условиях спокойного гидродинамического режима, вне зоны активного волнового воздействия и придонных течений.

ВЕРХНЯЯ ЧАСТЬ

Лимниевая пачка. *Морской флювиал* (mfH^3lm) распространен на акватории Финского залива в районе мысов Колгомпя и Дубовской и приурочен к участкам с активным гидродинамическим режимом и придонными течениями. Отложения имеют мощность 0,5–2 м, представлены песками разномелкозернистыми кварц-полевошпатовыми с незначительным количеством гравия и мелкой гальки кристаллических пород.

Морской ундалювий (mvH^3lm) сложен волновыми осадками современных прибрежных и пляжевых зон. Он развит на глубинах от 0 до –10–15 м на акватории и прослеживается вдоль побережья в виде полос различной ширины. Наибольшие площади отложения занимают в кутовой части Лужской губы и в восточной части Нарвского залива. Ундалювий имеет мощность 1–3 м, представлен песками средне-мелкозернистыми сортированными, замещающимися фациально в сторону моря песками разномелкозернистыми, бронирующими озерно-ледниковые и ледниковые образования.

Мариний (mH^3lm) относится к отложениям лимниевой стадии Балтийского моря, залегающим на осадках Литоринового моря, изредка перекрываясь торфом или золовыми песками. Он составляет узкую полосу вдоль береговой линии Финского залива, имея широкое распространение лишь на южном берегу Лужской губы, залегающей на абсолютных отметках до 4–5 м. Граница распространения пород четко устанавливается по береговым образованиям. Мариний имеет мощность 0,5–8 м, обычно 1–3 м. Он представлен песками разномелкозернистыми, очень редко с неравномерным содержанием (до 30 %) гравия, гальки и валунов кристаллических пород и иногда содержащими прослой торфа, свидетельствующие о колебаниях уровня моря. На отдельных участках, параллельных береговой линии, мариний наблюдается в виде частично перевешанных береговых валов с мощностью песков разномелкозернистых до 4,5 м.

В отложениях лимниевой стадии развития Балтийского моря, соответствующей суббореальной и субатлантической климатическим фазам, встречается характерный спорово-пыльцевой комплекс, соответствующий III–I зонам Поста [88, 97]. Состав диатомовых водорослей несколько обеднен по сравнению с литориновыми осадками и указывает на значительное опреснение бассейна.

Техноген (tH^3) широко развит к западу от г. Кингисепп, в промзоне фосфоритового комбината. В рельефе выделяются отвалы песков мощностью 30 м, котловины карьеров глубиной от 7 до 20 м. Последние постепенно рекультивируются. На остальной территории техногенные отложения развиты в районах населенных пунктов, более мелких карьеров, образуют насыпи дорог и представлены суглинками, различными грунтами и известняками.

НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ ГОЛОЦЕНОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Голоцен нерасчлененный представлен аллювием, лимнием, лимноаллювием, палустрием и золием.

Аллювий (aH) развит в виде узких полос шириной менее 100 м, изредка до 1 км (рр. Луга и Россонь), вдоль современных рек и ручьев. Мощность его колеблется от 0,5 до 6 м (р. Систа) и составляет в среднем 1,5–3 м. В долинах рек Луга, Россонь и Систа выделяются русловая, пойменная и старичная фации. Аллювий обычно представлен песками тонко-мелкозернистыми,

часто иловатыми, реже – супесями и глинами, нередко с небольшим количеством окатанных гравия и гальки кристаллических пород. Грубозернистый материал типичен для пойменных отложений и слагает береговые валы. Пойменные отложения характеризуются пятнистой окраской, неясной перистой слоистостью и невыдержанностью состава по простиранию.

Состав спорово-пыльцевых и диатомовых комплексов позволяет сделать вывод об омоложении аллювия при переходе от возвышенных участков через приглинтовые участки к прибрежной полосе Финского залива (соответственно от добореального и бореального до послелиторинового времени). Находки растительных остатков и моллюсков речного типа под литориновыми отложениями (бассейн р. Луга) дают основание предполагать развитие в конце бореального времени на большей части Предглинтовой низменности древней эрозионной сети, уничтоженной трансгрессией Литоринового моря.

Лимний (ЛН) развит в пределах Предглинтовой низменности. Он подразделяется на отложения современных озер и реликтовых бассейнов. Береговые и донные осадки современных мелководных олиготрофных озер (Хаболово, Судацье, Бабинское) представлены глинами илистыми, суглинками, реже – супесями, песками, сапропелем, содержащими растительные остатки и редкую гальку кристаллических пород. Отложения современных проточных озер (Копанское, Глубокое, Липовское, Белое) представлены разнородными песками с галькой кристаллических пород. Мощность современных отложений обычно не превышает 1,5–2,5 м, иногда достигает 9,3 м (скв. 29). Начало образования современных отложений относится к суббореальному времени. Отложения реликтовых озер пользуются более широким распространением, их мощность в среднем составляет 1,5–3 м. Они представлены илистыми глинами, редко – супесями или мелкозернистыми песками. В районе оз. Хаболово обнаружена гиттия, а в долине реки Хривица – гажа мощностью до 0,8 м.

Лимноаллювий (лаН) развит в озеровидных расширениях р. Луга и Россонь и в долине руч. Азика на северо-востоке территории. Отложения имеют мощность 1,5–4,5 м, представлены глинами песчаными и песками мелкозернистыми с редким гравием и галькой кристаллических пород, являющимися реликтовыми осадками меандр и высоких весенних половодий.

Палюстрий (рлН) широко распространен на всей территории суши. Наиболее заболочена Предглинтовая низменность, где развиты крупные болотные массивы и заболоченные участки. Мощность отложений достигает 10 м при средних значениях 3–4 м, а на заболоченных участках – менее 0,5 м. Палюстрий представлен торфом, иногда с маломощными прослоями гажи и гиттии (до 0,5 м) в основании. Наиболее древние отложения выявлены на Ижорской возвышенности и в районе озер Хаболово и Судацье, где торфообразование происходит с начала голоцена и продолжается в настоящее время. Почти все крупные болота являются реликтами ранее существовавших бассейнов. В низменной части территории накопление торфа неоднократно прерывалось трансгрессиями различных стадий Балтийского моря, о чем свидетельствуют многочисленные прослойки погребенного торфа. Его абсолютный возраст, по радиоуглеродным датировкам, варьирует от 7,5 до 9,4 тыс. лет назад.

Эолий (vН) развит в пределах Предглинтовой низменности в краевых частях бывших озерноледниковых, озерных и морских бассейнов. Он образовался в результате перевевания прибрежных кос, отмелей и береговых валов различных стадий развития Балтийского моря. Наиболее активно процессы перевевания протекали в начале регрессии Литоринового моря. Эолий образует небольшие изолированные донные гряды или более крупные массивы. На отдельных грядах отмечаются погребенные послелиториновые почвы мощностью до 0,4 м, которые свидетельствуют о перерыве в процессе перевевания. Мощность эолия составляет в среднем 2–5 м, иногда достигает 14–16 м (массив Чертова гора в устье р. Россонь и др.). Он представлен песками серовато- и светло-желтого цветов, иногда с неясной клиновидной косою слоистостью. Пески хорошо сортированы, обладают мелкозернистой структурой и кварцевым составом. В настоящее время продолжается медленное перевевание морских пляжных песков.

ДОННЫЕ ОСАДКИ ПОВЕРХНОСТИ ДНА АКВАТОРИИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Современные донные отложения представлены литологическими типами, различающимися по составу и количеству компонентов и отражающими различные условия осадконакопления [89]. Наибольшее развитие имеют пески и глинистые породы, поля развития которых в западной части территории имеют линейный характер. Менее развиты грубообломочные разности. Особенностью тонкообломочных пород является развитие в них железо-марганцевых конкреций.

Валунные (В) и *валунно-галечные (ВГ)* отложения распространены как в мелководных прибрежных зонах, так и на вершинах подводных банок. Основными источниками материала слу-

жат морены, выходящие на поверхность в районе рифов Коскольского и Кургальского и банок Мерилода, Темная Лода и др. Мощность отложений не превышает размеров одного валуна (гальки). Размеры валунов варьируют от 10 до 100 см, редко достигая 5–6 м в поперечнике, гальки – от 2 до 10 см. Отмечаются участки распространения хорошо сортированных обломков. Все валуны и гальки, большая часть которых сложена гранитами-рапакиви, хорошо окатаны.

Галечно-гравийные отложения (ГГр) приурочены к периферии рифов и банок, где распространены на глубинах от 10 до 15 м. Размеры обломков разной степени окатанности колеблются от 2 мм до 10 см. Характерна песчаная составляющая, количество которой иногда достигает 20 %, а также поля сортированной по размеру гальки. Мощность отложений составляет 10–15 см, редко – 20 см. Среди обломков преобладают граниты-рапакиви.

Гравийные отложения (Гр) размещены по периферии отмелей на глубинах до 20–25 м. Они представлены хорошо сортированным гравием и породами с размерностью обломков от крупного гравия до песка с примесью алеврита и пелита. Преобладают гравийные зерна, составляющие не менее 70 % объема породы. Гравий, как правило, плохо окатан, представлен кристаллическими породами, полевым шпатом, иногда кварцем. Мощность отложений не более 10–15 см.

Пески с гравием и галькой (ГП) распространены по периферии полей развития грубообломочных фаций и отмечаются у Коскольского рифа и у банок в Лужской губе. Количество зерен песчаной размерности составляет более 50 % объема породы. Отложения имеют мощность не более 20 см, кварц-полевошпатовый состав, плохую сортировку обломков по размерности.

Пески (П), широко развитые по всей территории, залегают как на поверхности дна акватории, так и на глубинах до 40 м. Наиболее распространены разнообразные по зернистости полевошпатовые, полевошпатово-кварцевые и кварцевые пески. Последние представлены мелкозернистыми разностями. В качестве второстепенных компонентов присутствуют слюды и обломки пород. Тяжелая фракция составляет 1–2 % объема осадка и представлена на 80–90 % гранатом, роговой обманкой, минералами группы эпидота и рудных минералов. Мощность песков обычно не превышает первых десятков сантиметров, редко достигая 10–15 м.

Пески алевритовые (АП) и *глинистые* (ПлП) развиты на глубинах 20–40 м по периферии крупных аккумулятивных зон морских голоценовых алевропелитов. В гранулометрическом составе этих осадков наблюдаются высокие содержания алеврита (до 30 %) или пелита (до 40 %). Материал плохо окатан и по составу кварцевый с примесями полевого шпата. С ними нередко ассоциируют поля железо-марганцевых конкреций. Мощность осадков не превышает первых десятков сантиметров.

Алевриты (А) установлены лишь к северо-западу от банки Вестгруд. Алевритовая фракция составляет более 80 % объема породы. Мощность отложений 10–20 см.

Алевриты песчаные (ПА) и *пелиты песчаные* (ППл) образуют небольшие по площади поля в центральной части акватории. По гранулометрическому составу породы близки между собой, отличаясь лишь соотношением алевритовой и пелитовой составляющей. Для отложений характерна низкая сортировка материала и кварцевый состав песчаной фракции. В отдельных пробах обнаружены повышенные содержания марганца (до 0,3 %), никеля (до 0,03 %), циркония (до 0,15 %). Мощность отложений 10–20 см.

Алевриты глинистые (ПлА) и *алевропелиты* (АПл), как и пески, широко распространены на дне акватории, где развиты на самых низких участках. В этом типе осадков преобладает тонкопелитовая составляющая с содержанием алеврита до 40 %. Песчаная примесь представлена тонкозернистой фракцией, количество которой не превышает 15 %. Глины состоят из гидрослюды, хлорита, кварца и полевых шпатов. Мощность отложений непостоянна и варьирует от нескольких сантиметров до 1 м.

Алевриты песчано-глинистые (ППлА) и *пелиты песчано-алевоитовые* (ПАПл) распространены незначительно и присутствуют на различных глубинах. Для этих смешанных осадков характерна плохая сортировка материала с преобладанием относительно крупных фракций. Постоянно присутствует примесь крупного псаммита и гравия. Мощность осадков 10–20 см.

Основными минералами поверхностных песчаных и пелитовых осадков являются кварц, слюды, полевые шпаты и хлорит (в пелитах). В тяжелой фракции, количество которой иногда достигает 3 %, преобладает гранат-роговообманковая ассоциация, иногда с ильменитом и магнетитом, а также, в районе банки Велиматала, с галенитом, молибденитом, сфалеритом, арсенипитом, хромшпинелидами.

Железо-марганцевые конкреции (ЖМК) распространены в пределах Лужского и Копорского заливов на глубинах от 3 до 27 м. По морфологии выделяются сферические и уплощенные (дисковидные) конкреции, образующиеся преимущественно на глубоководных и мелководных

участках соответственно. Содержание сферических конкреций, среди которых преобладают разности диаметром 2–3 мм, составляет не более 40 % от объема осадка. Мощность слоя, насыщенного конкрециями, не превышает 8–10 см. В его пределах выделяется верхняя часть мощностью 2–3 см, в пределах которой происходит рост конкреций, и нижняя часть, где они находятся в стадии растворения. Основными химическими элементами рудной оболочки в растущих конкрециях являются марганец (от 15–20 %), железо (25–40 %), фосфор (2–3 %).

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ И МЕТАМОРФИЗМ

На территории листа распространены разновозрастные интрузивные, регионально метаморфизованные и метасоматические образования. Интрузивные и регионально метаморфизованные породы, а также метасоматиты грейзеновой и пропилитовой формаций и коры выветривания слагают кристаллический фундамент. В породах осадочного чехла развиты метасоматоз, представленный «кукерситизацией», карбонатизацией и сульфидизацией, и проявления эксплозивно-метасоматической деятельности.

Интрузивные образования занимают большую часть поверхности кристаллического фундамента. Они представлены ранне- и позднекарельскими и раннерифейскими интрузивными породами гомодромного ряда развития, на сопредельной с юга площади – пегматоидными и гидротермальными кварцевыми жилами, а также метасоматитами грейзеновой и пропилитовой формаций. Кроме того, по геофизическим данным выделены палеозойские интрузивные тела основного и ультраосновного составов.

РАННЕ-ПОЗДНЕКАРЕЛЬСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Раннекарельские метагаббронориты и метаанортозиты ($v'KR_1$), позднекарельские металейкодиориты ($l\delta'KR_2$) и лейкограниты ($l\gamma KR_2$) слагают крупный массив в центральной части территории листа, а также относительно небольшие по мощности субпластовые тела сложной конфигурации в его экзоконтактовой и надинтрузивной зонах. Метагаббронориты, кроме того, участвуют в строении небольшого массива на крайнем юго-востоке территории.

Массив вытянут в субширотном направлении более чем на 50 км при ширине 35 км. Кровля его западной части полого погружается на северо-запад и содержит многочисленные пластовые апофизы. Массив характеризуется отрицательными уровнями гравитационного и магнитного полей. Над западным погруженным крылом магнитное поле имеет мозаичный рисунок, создаваемый локальными аномалиями обоих знаков. Мощность массива, по расчетам, достигает 1 км.

Ранние фазы внедрения представлены основными и средними породами. Метаанортозиты в виде ксенолита в лейкогранитах установлены в скв. 11 на интервале от 339,0 до 355,5 м. Анортозиты интенсивно метаморфизованы с образованием линзовидной и сланцеватой текстур, лепидобластовой и пойкилобластовой структур с переходом на некоторых участках (интервал 333,0–355,5 м) в гнейсы биотитовые. Иногда в породе сохраняются реликты массивной первичной текстуры и средне-крупнозернистой структуры. Первичный лабрадор № 55 составляет до 55 % объема породы. Акцессорные минералы – апатит и циркон, новообразованные – кварц (до 30 %), микроклин (до 5 %) и биотит (до 14 %), а также гидротермальные – хлорит, эпидот, карбонат. Метаанортозиты рассекаются жилами и прожилками гранита розового среднезернистого и пегматоидного. По химическому составу порода ближе всего отвечает габбродиориту (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав интрузивных и метаморфических горных пород

№ п/п	Содержание компонента, в %														
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	SrO	Сумма	H ₂ O
1	76,49	0,05	11,72	0,21	0,57	0,10	0,40	0,22	1,38	6,57	0,15	0,52	0,14	98,51	0,10
2	73,11	0,14	13,92	0,27	1,56	0,14	0,19	0,92	2,58	5,02	0,12	0,60	0,15	98,71	0,10
3	71,81	0,20	14,37	0,85	1,34	0,08	0,59	0,49	2,09	7,74	0,10	0,56	0,13	10,34	0,10
4	74,99	0,13	13,63	0,03	1,17	0,13	0,10	1,29	3,05	4,43	0,17	0,54	0,14	99,60	0,06
5	75,15	0,13	13,10	0,22	1,04	<0,05	0,38	1,67	2,75	4,67	0,02	0,78	-	99,91	<0,1

№ п/п	Содержание компонента, в %														
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	п.п.п.	StrO	Сумма	H ₂ O
6	77,09	0,06	12,03	0,14	1,11	<0,05	0,81	1,12	3,25	2,92	0,02	0,65	-	99,20	<0,1
7	72,61	0,10	14,81	0,64	1,04	<0,05	0,63	1,40	5,20	2,62	0,02	0,80	-	99,87	<0,1
8	67,32	0,56	16,11	1,19	3,33	0,12	2,05	2,97	2,44	3,42	0,15	0,64	0,12	100,22	0,06
9	69,88	0,37	15,40	0,82	2,30	0,34	1,68	3,14	2,68	2,61	0,24	0,64	0,12	100,21	0,04
10	54,91	0,75	19,60	1,06	5,98	0,9	4,30	5,47	1,70	3,41	0,16	2,47	-	99,90	0,17
11	63,38	0,63	16,15	1,52	5,17	0,10	2,03	5,12	3,02	1,60	0,17	0,76	-	100,26	0,04

Примечания. 1–4 – лейкограниты (скв. 5, 239,7 м*, 243,3 м, 262,5 м, 282,3 м); 5–7 – лейкограниты с реликтами металеюкодиорита (скв. 2, 192,0 м, 231,0 м, 259,6 м); 8–9 – металеюкодиориты измененные (скв. 5, 289,6 м, 297,5 м); 10 – метаанортозит (скв. 11, 352,5 м); 11 – гнейс роговообманково-биотитовый из ксенолита в граните 350 м (скв. 13, 350 м).

Небольшой массив чередующихся между собой пластов метагабброноритов и метаанортозитов, вскрытых скважиной на сопредельной с юга площади, фиксируется локальной положительной аномалией магнитного поля.

Металеюкодиориты установлены в виде ксенолитов в лейкогранитах в центральной части массива. Ксенолиты имеют размеры от микроскопических до нескольких десятков метров в поперечнике (скв. 1, 2, 5, 11, 12). Более крупные из них площадью до 30 км² предполагаются по локальным положительным аномалиям магнитного поля. Границы ксенолитов как резкие, так и метасоматические, с постепенными переходами к граниту, ориентированы под углом 10–30° к горизонту. Металеюкодиориты окрашены в розовато-серый, серый или темно-серый цвет, сложены массивным среднезернистым агрегатом слабо зонального андезина, а также единичными зернами моноклинного пироксена (скв. 2, 5), ортита (скв. 2) и апатита. Они пересекаются системами пологих жил гранита, замещаются кварцем и микроклином, огнейсованы, а также пропицитизированы с образованием разнообразных вторичных текстур и структур. В металеюкодиорите, вскрытом скв. 2 на глубине –186,0 м, установлен микроскопический прожилок флогопит?–кальцитового состава. Плаггиоклаз корродируется на контакте с кварцем и микроклином, нередко почти нацело замещаясь последним. При интенсивной пропицитизации, проявленной в виде ассоциации кварца, хлорита, эпидота, серицита, иногда цеолита, он раскисляется до олигоклаза. Огнейсованная и рассланцованная порода имеет линзовидную, иногда неясно выраженную сланцеватую текстуру. Отмечаются переходы в биотитовый плаггиогнейс, иногда с двумя направлениями сланцеватости (скв. 2). Вторичные изменения пород повлияли на их химические и плотностные характеристики. Металеюкодиориты (табл. 1), содержат повышенные количества кремнезема, приближаясь по этому показателю к граниту, повышенные содержания хрома – до 0,015 % (скв. 5) и 0,03 % (скв. 1 и 2), цинка – до 0,03 % (скв. 1). Плотность пород уменьшается до 2,61 г/см³. Металеюкодиориты вмещают пункт минерализации меди (скв. 5).

Основной объем массива приходится на лейкограниты. Они вскрыты скв. 1, 3–6, 11–13. Породы прорывают раннекарельские метаморфиты с образованием в них обширных зон мигматизации, метаморфизируют лейкодиориты и анортозиты ранних фаз внедрения (скв. 11), содержат ксенолиты гнейсов и амфиболитов (скв. 12). Гнейсовидность пород в ксенолитах нередко ориентирована субвертикально. В свою очередь лейкограниты иногда также огнейсованы, рассланцованы, грейзенизированы и гидротермально изменены. Лейкограниты розового и коричневатого-розового цвета, массивной текстуры, неравномернотекстурированной средне-крупнозернистой гипидиоморфнозернистой, иногда порфириформной, пойкилитовой, аплитовой и графической (скв. 13) структуры. Породы сложены преимущественно кварцем и микроклином (решетчатым и пертитом), при этом в маломощных телах, рассеивающих ксенолиты, их соотношение крайне непостоянно. В качестве второстепенных минералов присутствуют олигоклаз, иногда с обратной зональностью и биотит. Вокруг микроклина изредка наблюдается прерывистая кайма реликтового олигоклаза (скв. 11 и 12). Акцессорные минералы – циркон, монацит, редко – гранат (скв. 1 и 6). Гранат ассоциирует с лепидобластовым агрегатом биотита, замещается им по трещинам и, возможно, относится к ксеногенным. Рудный минерал представлен ильменитом, частично замещенным лейкоксеном и лимонитом. Породы в различных количествах содержат реликтовый андезин или лабрадор, на отдельных участках катаклазированы с образованием вторичных линзовидных, милонитовых, бластомилонитовых, очковых и сланцеватых текстур, лепидобластовых структур. Наиболее интенсивно они деформированы вблизи поверхности кристаллического фундамента, где часто превращены в биотитовые сланцы (скв. 5, 6, 12), иногда

* Глубина отбора проб (здесь и далее) в абсолютных отметках.

содержащие графит (скв. 5). Более молодые наложенные минеральные ассоциации образованы мусковитом, иногда сопровождающим слабое рассланцевание (скв. 12), а также гидротермальными кварцем, эпидотом, хлоритом, серицитом, карбонатом, пиритом, цеолитом, редко – диабантитом (скв. 11), флюоритом (скв. 5) и турмалином (скв. 11). Содержание вторичных минералов, слагающих разновозрастные ассоциации, крайне непостоянно. Породы по химическому составу (табл. 1) относятся к группе лейкогранитов с переходом к граносиенитам (анализ 3) и с резким преобладанием двуокиси калия над двуокисью натрия. Намечается слабое возрастание содержания последнего вниз по разрезу. Среднее содержание в породах химических элементов по данным полуколичественного спектрального анализа 35 проб близко к кларковым содержаниям в гранитах. Плотность пород составляет $2,61 \text{ г/см}^3$. В разностях, содержащих в значительных количествах реликты лейкодиорита, меняется соотношение щелочей при уменьшении их суммарного количества, увеличивается содержание окиси кальция, отмечается повышение содержания хрома – до 0,015 % (скв. 1 и 5), никеля – до 0,005 % (скв. 1) и цинка – до 0,015 % (скв. 1 и 14). Плотность пород возрастает до $2,73\text{--}2,76 \text{ г/см}^3$.

РАННЕРИФЕЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Раннерифейские габбро (νRF_1) и граниты-рапакиви (γRF_1) выделяются на северо-западе территории по геолого-геофизическим данным. Здесь предполагается фрагмент южного фланга Выборгского интрузивного массива, сложенного преимущественно гранитами-рапакиви. На территории листа массив характеризуется отрицательным магнитным полем однородного рисунка интенсивностью до -200 нТл . Основные породы приурочены к его краевым зонам и выделяются по непрерывным цепочкам положительных аномалий магнитного поля интенсивностью до 100 нТл . Контакт массива в пределах территории имеет северо-восточную ориентировку. По геофизическим данным, его подошва ступенчато погружается на запад-северо-запад. По системе разломов северо-западной ориентировки от массива отходят сближенные апофизы гранитов-рапакиви протяженностью $15\text{--}20 \text{ км}$ при ширине до 5 км , также сопровождающиеся в краевых зонах основными породами.

В зоне сочленения главного массива и системы апофиз по магнитной аномалии кольцевого строения предполагается локальный интрузив диаметром 7 км , в центре которого развиты граниты, а на периферии – основные породы. Массивы подобного зонального строения, сложенные раннерифейскими породами с возрастом $1\ 650\text{--}1\ 620 \text{ млн лет}$, известны в северном экзоконтакте Выборгского массива на территории Финляндии.

Граниты-рапакиви прослежены скв. 3 на глубину $26,9 \text{ м}$. Они имеют розовую окраску, овоидную и неясно полосчатую текстуру. Структура крупнозернистая порфириовидная. Порода состоит из кварца ($20\text{--}45 \%$), микроклина ($20\text{--}40 \%$), олигоклаза № 17–22 ($30\text{--}35 \%$), биотита ($1\text{--}5 \%$), моноклинного амфибола (до 1%). Акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, рудным. Среди вторичных минералов, составляющих не более 3% объема породы, определены хлорит, эпидот, серицит, кальцит, каолинит, гидроокислы железа. Порфириовидные выделения в количестве $10\text{--}20 \%$ объема породы представлены таблитчатыми или овоидными зернами микроклина размерами по длинной оси от 1 до 3 см . Минерал обрастает каймой плагиоклаза, содержащего мирмекиновые вросстки кварца. Основная масса породы имеет гранитную структуру. Она сложена среднезернистым агрегатом кварца, полевых шпатов, темноцветных минералов размерами до 2 мм . Зерна кварца иногда вытянуты, а биотит образует тонкие линзовидные скопления. Отмечаются гломеропорфиновые срастания крупных чешуй биотита. Порода катаклазирована.

ПАЛЕОЗОЙСКИЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Палеозойские (?) интрузии основного и ультраосновного составов ($\nu\text{-}\Sigma\text{PZ?}$) предполагаются на крайнем юго-востоке и в центральной части территории. На юго-востоке они выделяются по группе сближенных в пространстве мелких слабоинтенсивных положительных локальных аномалий магнитного поля. На сопредельной к югу территории, на площади одной из аналогичных аномалий, вскрыта дайка свежих долеритов дупироксеновых оливинсодержащих, прорывающих гнейсы силлиманит-кордиеритовые [100]. В центральной части территории локальные аномалии вытягиваются в цепочку северо-восточного простирания. Здесь предполагается развитие более крупных тел пород этого возраста. Аномалиеобразующие объекты могут располагаться как в фундаменте, так и в осадочном чехле.

Относительный возраст интрузивных образований, слагающих кристаллический фундамент,

предполагается на основании их взаимоотношений, определенных макро- и микроскопически, либо по соотношению геофизических полей. Данные изотопного зондирования тоналитов, близких к окварцованным лейкодиоритам на территории листа, и гранитогнейсов, вскрытых Тепловой скважиной (г. Санкт-Петербург), свидетельствуют об их позднекарельском возрасте. Возраст других образований датировками не подтвержден.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Регионально метаморфизованные породы распространены на северо-западе, западе и юге территории листа. Они представлены преимущественно **раннекарельскими гнейсами биотитовыми** ($g^{bt}KR_1$), реже – **гнейсами биотит-амфиболовыми и пироксен-амфибол-биотитовыми** ($g^{a}KR_1$), **гнейсами высокоглиноземистыми** ($g^{o}KR_1$), кварцитами магнетитовыми, редко – амфиболитами биотитовыми. Все породы в различной степени мигматизированы, пересекаются жилами гранитов. Биотитовые гнейсы широко развиты в северной части территории на глубинах до 200 м (скв. 7, 8, 9, 10), ниже залегают биотит-амфиболовые разности (скв. 4). Пироксеносодержащие гнейсы распространены в южных районах территории. Они переслаиваются с биотитовыми разностями (скв. 17 и 18). В гранатсодержащих разностях, тяготеющих к контакту с жилой гранита, отмечается повышенное содержание кварца (до 40 %) и микроклина (до 40 %) в пределах площади, характеризующейся положительной магнитной аномалией первого порядка интенсивностью до 300 нТл. Эта площадь входит в состав восточной части Йыхвиской зоны [13] и сложена, по-видимому, как и на сопредельной территории, преимущественно линзовидно переслаивающимися между собой гнейсами биотитовыми, двупироксен- и амфиболсодержащими, а также высокоглиноземистыми гнейсами и магнетитовыми кварцитами, рассекаемыми жилами гранитов. Высокоглиноземистые гнейсы предполагаются, кроме того, выходящими на поверхность фундамента на крайнем юго-востоке территории по спокойному отрицательному уровню магнитного поля и интенсивной положительной аномалии поля силы тяжести. Они широко распространены и вскрыты многочисленными скважинами на сопредельной с востока территории. Амфиболиты биотитовые вскрыты скв. 12 на глубине с абсолютными отметками –266,7 м. Они образуют среди гнейсов биотитовых пласт мощностью 3,2 м с углом падения 60°. Лежащий контакт резкий. Порода состоит из обыкновенной роговой обманки (73 %), плагиоклаза (14 %), биотита (12 %), ильменита (1 %). Амфиболиты и гнейсы рассекаются жилами розового среднезернистого гранита и серого кварца. Плагиоклаз интенсивно мусковитизирован.

МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Позднекарельские метасоматиты вскрыты на севере и юге территории в зонах разрывных нарушений широтной ориентировки. На севере (скв. 1, 5) они образовались за счет катаклазированных гранитов с ксенолитами гнейсов и лейкодиоритов и в свою очередь катаклазированы, милонитизированы и изменены в коре выветривания. Они образуют тела мощностью 10–15 м с нерезкими контактами и прожилковидными ответвлениями в неизменные породы. Текстуры метасоматитов пятнистая, брекчиевая, линзовидно-прожилковая, структуры неравномернозернистая от мелко- до крупнозернистой, grano- и лепидобластовая. Количество вторичных минералов достигает 70–80 % с непостоянным соотношением минералов. Обычно преобладают кварц и мусковит. Мусковит нередко образует полные псевдоморфозы по первичным полевым шпатам. Выделяется несколько последовательно образованных минеральных ассоциаций. Наиболее ранняя из них сложена кварцем и мусковитом, иногда с флюоритом (скв. 5), вторая – кварцем, эпидотом, калиевым полевым шпатом, хлоритом, альбитом, иногда цеолитом и пиритом (скв. 5). Третья ассоциация сложена кварцем, серицитом, кальцитом. Первая из них, по-видимому, относится к грейzenам, остальные – к пропилитам. Вторичные минералы пропилитовых ассоциаций нередко образуют тонкие прожилки, рассекающие кварцево-мусковитовый агрегат. Метасоматиты скв. 1 характеризуются повышенными содержаниями бериллия (0,0015 %), хрома (0,015 %), цинка (до 0,03 %), меди (до 0,01 %), иттрия (до 0,01 %). Близкие по составу метасоматиты установлены на юге территории (скв. 16). Здесь исходные породы, предположительно граниты, обладают вторичной брекчиевой текстурой, рассекаются многочисленными последовательно образованными прожилками и жилами соответственно калишпатового и кварцевого составов. Цемент брекчий сложен кварц-мусковитовым агрегатом с эпидотом и хлоритом, а также опалом, каолинитом, кальцитом в переменных количествах. Эти же

минералы развиваются и по обломкам. Кварцевые жилы имеют мощность 0,2 и 1,6 м. Они сложены светло-серым агрегатом кварца массивной текстуры и мелкозернистой структуры. Жилы сопровождаются зонами кварцевого прожилкования. Метасоматиты характеризуются повышенными концентрациями бериллия, содержание которого составляет в среднем 0,001 % при максимальном значении 0,003 %, а также меди – до 0,015 % и цинка – до 0,001 %.

Кроме интенсивных изменений, в породах кристаллического фундамента широко развиты окварцованные и мусковитизированные, реже – пиритизированные породы (скв. 5, 11, 12 и 13).

Кора выветривания, образованная за счет пород фундамента, представлена трещиноватыми и каолинизированными породами. Ее мощность непостоянна и изменяется, по данным бурения, от 5 до более 30 м. По геофизическим данным [100], выделяется несколько изолированных площадей интенсивного изменения пород, нередко имеющих линейные очертания. В породах широко распространены, наряду с каолинитом, гидрослюда и гидроокислы железа. В единичных случаях обнаружен опал (скв. 16). Иногда отмечаются зоны катаклаза с зеркалами скольжения, а также кварцевого прожилкования (скв. 16).

Метасоматические образования, развитые в породах осадочного чехла, отличаются от тех, что установлены в породах кристаллического фундамента. Это преимущественно эпигенетические образования (карбонатизированные и сульфидизированные породы), а также проявления «кукерситизации» и эксплозивно-гидротермальной деятельности (флюидогенно-эксплозивные брекчии). По соотношению разновозрастных минеральных ассоциаций, к числу наиболее древних процессов относится «кукерситизация».

«Кукерситизация» установлена в карьере у пос. Алексеевка. Здесь в основании вийвиконнской свиты наблюдаются кукерситы, субгоризонтально переслаивающиеся с известняками. Кукерситы имеют резко извилистые контакты, содержат в переменных количествах обломки известняков размерами от микроскопических до 0,5 м в поперечнике. Обломки имеют изометричную, линзовидную и неправильную формы, от ровных до резко извилистых границы, замещаются в различной степени доломитом, пиритом и кукерситом, иногда рассекаются прожилками последнего. Верхний эндоконтакт пачки кукерситов имеет сложную конфигурацию. Порода проникает в вышележащий известняк в виде метасоматических инъекций – апофиз с резко извилистыми границами и высотой до десяти сантиметров. В них кукерсит содержит многочисленные мелкие обломки известняка, что придает породе ажурный рисунок. В экзоконтакте отмечаются также многочисленные вертикальные трубки-апофизы диаметром до 1 см с резкими и прямыми границами и длиной до 20 см. Стержень этих образований сложен органомным известняком, а стенки – кукерситом. Системы трубок-апофиз отходят вверх от контакта на расстояние не менее 6 м. Там же отмечаются маломощные субпластовые линзы кукерсита. Слои известняков внутри кукерситов нередко будинированы с перемещением отдельных частей по вертикали и выклиниванием их по простиранию. В кукерситах отмечается тонкоплитчатая отдельность, конформная извилистым границам слоев и придающая породе сланцеватый облик. Вдоль слоев иногда отмечается глинизация породы и превращение ее в глину темно-коричневого цвета. Наиболее широко глины развиты в нижнем («четвертом») слое промпачки Веймарнского месторождения, где они выделяются как «известково-глинистый сланец». Кероген в реликтах известняка образует неправильные по форме выделения в виде мелких пятен неправильных очертаний, прожилковидных и округлых обособлений черного цвета, иногда с буроватой оторочкой листоватого минерала с очень низким двупреломлением. Кероген диагностируется в породе по характерному желтовато-белому цвету в проходящем свете. Он развивается по первичному кальцитовому агрегату и по содержащемуся в породе раковинному детриту, цементирует зерна карбоната и иногда замещает их с краев. В кукерситовом цементе брекчий верхнего эндоконтакта развивается поздний мелкозернистый пирит-доломит-кальцитовый агрегат.

Углеродистое вещество наблюдалось в небольших количествах в породах волховской свиты, обнажающихся в глинтке у пос. Котлы, а также в глинах старорусской и василеостровской свит (скв. 2, 3, 4, 7 и др.) и залегающих в них линзах флюидогенно-эксплозивных брекчий (скв. 5, 6). Кроме того, черное сажистое вещество отмечено в трещинных зонах, пересекающих известняки в карьере Кингисеппского месторождения фосфоритов. В породах медниковской свиты углеродистое вещество образует небольшие скопления точечных и неправильных по форме выделений черного цвета, неравномерно развивающиеся по доломитизированному известняку. Оно нередко приурочено к зонам роста в порфиробластах доломита, имеющего здесь идеальную ромбовидную форму. В флюидогенно-эксплозивных брекчиях углеродистое вещество образует линзовидные, округлые и неправильных очертаний агрегаты точечных выделений, концентрирующиеся в неясно выраженные полосы. Оно замещает обломки, развивается в цементе совместно с хлоритом, иногда замещает его. В алевrolитах и глинах венда фиксиру-

ются «углистые частицы» и «обуглившиеся пленки» (скв. 4, 5, 6).

Абсолютный возраст кукерситов, определенный в лаборатории абсолютного возраста СВКНИИ (г. Магадан) К-Аг методом по образцам из Ленинградского (г. Сланцы) и Веймарнского (карьер Алексеевский) месторождений горючих сланцев, показывает значения (в млн лет): 482 ± 12 , 422 ± 12 , 371 ± 9 , 363 ± 4 , 351 ± 15 . Три последних из них отвечают породам, измененным на границе девона и карбона.

Карбонатизация проявлена в новообразовании вторичных доломита, кальцита и сидерита. Доломитизация широко распространена на разных уровнях разреза осадочных пород. Она установлена в кембрийских и нижнеордовикских песках и известняках, но наиболее широко и интенсивно проявлена в известняках волховской, обуховской и медниковской свит среднего ордовика. Доломитизированные известняки имеют пятнистую с розоватым оттенком окраску за счет неравномерного изменения. Доломит образует в породе скопления мелко-среднезернистых идиоморфных кристаллов, а также разрозненные порфиробласты. Наиболее сильная степень доломитизации отмечается в зонах тектонических нарушений [25]. Пески тосненской свиты при доломитизации превращены в песчаники с доломитовым цементом. Песчаники Кингисеппского месторождения фосфоритов наблюдаются в виде мелких округлых конкреций, неправильной формы пятнистых выделений, сталактито- и сталагмитоподобных столбиков, согласных линз, а также в виде огромных глыб или горизонтально лежащих труб («столбов») диаметром 3–4 м и протяженностью в сотни метров. Доломитизации здесь подвержены и подстилающие верхнекембрийские пески. Песчаники часто имеют резкие прямолинейные и извилистые границы, темно-бурую почти черную окраску за счет интенсивного развития по ним гидроокислов железа. Цемент обладает массивной текстурой и мелко- и крупнозернистой структурой. Как правило, в породах сохраняется рисунок первичной слоистости. Наряду с доломитом отмечаются в незначительных количествах вторичные кальцит, анкерит и пирит. Породы по сравнению с первичными песками резко обогащены окисями кальция, магния и двуокисью углерода, содержание которых достигает, соответственно, 12–14 %, 6–7 % и 12–15 %, а также стронцием – до 1,5 %, иттрием – до 0,4 %, иногда хромом, марганцем и барием.

Вторичный кальцит в осадочных породах развит локально. Он образует линзовидные прожилки в доломитизированных породах, выполняет стенки жеод, замещает раковинный детрит, нередко ассоциирует с сульфидами.

Сидерит широко развит в верхневасилеостровских, реже – в нижневасилеостровских и старорусских глинах. Иногда он устанавливается в песчаниках. Минерал образует прожилковидные и линзовидные агрегаты мощностью от 0,1 до 4,0 см и длиной до 10–15 см, редко – желваки. По данным [19], он нередко ассоциирует с пиритом, галенитом и сфалеритом и относится к проявлениям постседиментационного изменения пород. Не исключен его инфильтрационный генезис.

Сульфидизация проявлена в образовании пирита и галенита, а также, видимо, и сфалерита, судя по его широкому развитию в аллювии современных водотоков. Пирит в осадочном чехле развит спорадически по всему разрезу, но наиболее распространен в породах венда и нижнего кембрия. В породах верхней части старорусской свиты он цементирует зерна кварца, полевых шпатов и кварцитов с образованием послойной брекчии мощностью 4 см среди песков (скв. 6). Нередко совместно с сидеритом развивается по глинам василеостровской свиты, а с галенитом – по известнякам вийвиконнаской. В глинах сиверской свиты минерал образует мелкокристаллические прожилковидные агрегаты, желваки с радиальнолучистым строением либо биоморфозы по следам жизнедеятельности. В аргиллитах копорской свиты пирит нередко образует мономинеральные (скв. 5) или совместно с марказитом (скв. 6) прожилковидные агрегаты. Минерал содержит редкие микроскопические включения магнетита. В пиритизированных породах разного возраста обнаружены пункты минерализации золота, серебра, меди, свинца и других элементов. Галенит установлен в известняках вийвиконнаской свиты (Алексеевский карьер) и в кровле старорусских глин (скв. 2). В известняках он развит на площади не менее 10×10 м в виде вкрапленной и гнездово-вкрапленной минерализации или выполняет совместно с кальцитом и пиритом стенки жеод размерами в поперечнике до 5 см. В глине он образует гнезда поперечником 0,5–1,5 см.

Окварцевание пород выявлено в коре выветривания (скв. 13) в виде кварцевого штокверка, а также в сиверских глинах на глубине с абсолютной отметкой 54,5 м (скв. 7) в виде крутопадающих нитевидных кварцевых прожилков.

ДЕВОНСКО-НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ (?) ЭКСПЛОЗИВНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Проявления эксплозивно-метасоматической деятельности представлены **флюидогенно-эксплозивными брекчиями** (bD-C₁?) мелко-среднеобломочными, обнаруженными в основании осадочного чехла среди пород старорусской и василеостровской свит (скв. 3, 4). Породы по своим петрографическим особенностям близки «инъекционным туффизитам» [9]. Для них характерно наличие разных по размерам оскольчатых, рогульковидных, округлых и неправильных по форме обломков. Резко преобладают зерна кварца, реже отмечаются полевые шпаты, обыкновенная роговая обманка, эпидот, псевдоморфозы по темноцветному минералу. В качестве примесей присутствуют обломки вулканических стекол кислого и среднего состава, гранитов. Отмечено одно зерно корунда (?), бледно окрашенного в голубой цвет (скв. 4). Содержание обломков в породе меняется от 10–15 до 70–80 %. Границы зерен песчаной размерности нередко извилисты и корродированы цементом. Последний имеет пятнистые, линзовидные, псевдофлюидальные, псевдосланцеватые текстуры. Структуры, подобные лепидобластовой, обусловлены неравномерным развитием субпараллельно ориентированных чешуй биотита (флогопита?) и хлорита. Биотит, содержание которого варьирует от 1 до 50 % объема породы, образует резко удлиненные извилистые чешуйки, нередко обтекающие обломки. Хлорит бледно-зеленого цвета образует удлиненные извилистые выделения нередко с аксиолитовой структурой, иногда замещает биотит. Редко вместе с хлоритом ассоциируют мелкие зерна вторичного кварца. К поздним образованиям относятся углеродистое вещество, гидроокислы железа, среди которых иногда сохраняются реликты пирита, и слабо двупреломляющий тонкозернистый агрегат каолинита и гидрослюда. Форма и размеры тел, выполненных флюидогенно-эксплозивными брекчиями, не установлены. Наиболее вероятна система субпластовых тел, сформировавшихся в песчаных породах основания осадочного чехла под экраном алевролитов и глин. Во вмещающих осадочных породах отмечаются вторичные изменения в виде новообразований хлорита, фосфата (скв. 3), пирита, графита и не определенного ближе углеродистого вещества (скв. 3), также визуально отмечается биотит, и фиксируются вертикальные «слоистость» и трещины (скв. 4).

Брекчии и вмещающие их осадки характеризуются на отдельных интервалах повышенными концентрациями фосфора – до 0,5 %, титана – до >1 %, хрома – до 0,03 %, ниобия – до 0,01 %, кобальта – до 0,004 %, ванадия – до 0,015 %, серебра – до 1 г/т, иттрия – до 0,006 %, циркония – до 0,15 %. Эти образования ранее выделялись как образования коры выветривания или включались в состав старорусской свиты и нижневасилеостровской подсвиты. Не исключено, что они имеют более широкое развитие. Так, при документации скв. 5 и 9 на глубинах соответственно от –211,5 до –212,5 м и от –212,0 до –217,0 м, также указывалось на развитие «микститов» с оскольчатыми обломками кварца, которые интерпретировались соответственно как кора выветривания, образованная по породам фундамента, и переотложенная кора выветривания в основании осадочного чехла. В скв. 2 на глубинах от –130 до –160 м подобные породы описывались в составе старорусской и василеостровской свит в виде маломощных линзовидных «пропластков» белесого цвета. В скв. 7 на глубине –242,0–245,6 м нижневасилеостровский алевролит становится слюдястым, содержит линзовидные прослойки очень плотного песчаника, глины, и сильно перемят с приобретением брекчиевой текстуры. Здесь также возможно обнаружение флюидогенно-эксплозивной брекчии.

Предполагаемый возраст описываемых образований не древнее верхневасилеостровского. Условно он принимается за девон-нижнекаменноугольный.

ТЕКТОНИКА

Территория листа относится к северо-западной части Русской плиты в зоне ее сочленения с Балтийским щитом. Нижний структурный этаж представлен кристаллическим фундаментом, структуры которого принадлежат северной части Новгородского блока [101]. Осадочный чехол, образующий верхний структурный этаж, относится к Балтийской моноклинали северо-западного крыла Московской синеклизы [10]. Поверхность регионального несогласия, разделяющая структурные этажи, подчеркивается корой выветривания каолинового типа, неравномерно развивающейся по породам фундамента. Его слабоволнистая поверхность залегает на глубинах с абсолютными отметками от -80 до -270 м и погружается на юго-восток. Бурением выявлена малоамплитудная впадина диаметром 5–6 км в районе пос. Котлы.

Нижний структурный этаж сложен интенсивно дислоцированными раннекарельскими гнейсами и метамафитами, позднекарельскими лейкодiorитами и лейкогранитами, прорванными габброидами и гранитами-рапакиви зоны раннерифейской тектоно-магматической активизации (ТМА). Широкое развитие магматогенных образований обусловило отрицательный уровень гравитационного поля в центральной части территории (рис. 4). Магнитное поле имеет сложный рисунок. Его уровень понижается на юг в соответствии с погружением кровли фундамента (рис. 5).

Ранние карелиды южной части территории листа слагают восточную часть субширотной Йыхвиской горст-антиклинали шириной 20–25 км и протяженностью более 60 км. Структура сложена преимущественно габбро-анортозит-гнейсовым структурно-вещественным комплексом. Гравитационное поле здесь имеет интенсивность 2–6 мГал, а магнитное отличается сложным мозаичным рисунком и сочетанием интенсивных локальных положительных и отрицательных аномалий. К востоку от горст-антиклинали выделяется западный фрагмент изометричного в плане сводового поднятия диаметром около 40 км, возможно, развитого над мантийным диапиром. Оно сложено, предположительно, раннекарельскими высокоглиноземистыми гнейсами, прорванными метагабброидами. Уровень гравитационного поля здесь резко возрастает до 16 мГал. Магнитное поле отрицательное, слабо дифференцированное с локальными положительными аномалиями, которые в центральной части поднятия (на границе территории листа) более крупные и вытянуты в северо-восточном направлении, а на периферии – мелкие изометричные в плане и слабоинтенсивные. Последние, возможно, вызваны палеозойскими? телами мафитов и ультрамафитов и, не исключено, кимберлитовыми трубками или другими алмазонасными телами. Свод выделяется на космоснимке масштаба 1 : 1 000 000 в виде кольцевой системы дуговых линейментов, интерпретируемых как разрывные нарушения (В. Б. Соколова, 1997). Граница между горст-антиклиналью и сводом проходит, возможно, по зоне разрывного нарушения меридионального простирания.

Поздние карелиды, формирующие субширотную магматогенную структуру, занимающую центральную часть территории, сложены диорит-мигматит-гранитным структурно-вещественным комплексом с включениями образований раннекарельского комплекса. По локальным отрицательным аномалиям гравитационного поля предполагается наличие двух корневых частей с относительным увеличением мощности лейкогранитов.

На севере территории выделена *раннерифейская зона ТМА*. С ней связывается формирование габбро-анортозит-рапакивигранитного структурно-вещественного комплекса. Учитывая морфологию и ориентировку контактов раннерифейских интрузивов, можно предположить, что формирование зоны контролировалось разрывными нарушениями северо-восточного и северо-западного направлений. К числу локальных структур относится интрузив зонального строения, сформированный в узле пересечения этих разломов.

Верхний структурный этаж подразделяется на четыре структурных яруса, границы между которыми подчеркиваются поверхностями региональных несогласий.

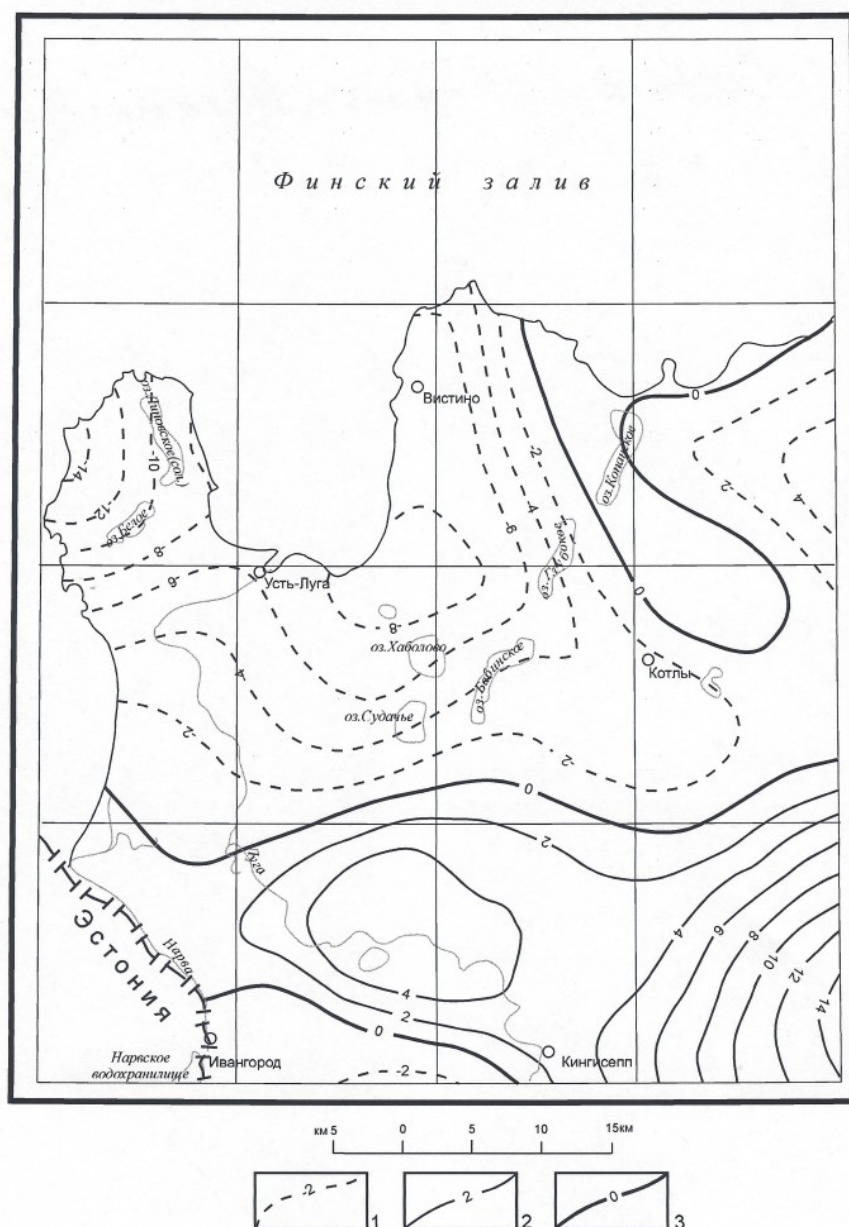


Рис. 4. Схема гравитационных аномалий.

Изоаномалы (уровень условный), в мГал: 1 – отрицательные; 2 – положительные; 3 – нулевые.

Первый структурный ярус распространен на всей территории, но лишь на юго-востоке имеет полную мощность. Он сложен верхневендскими и нижнекембрийскими глубоководными глинами, реже – песками (нижняя терригенная формация) мощностью 242–285 м со следами внутриформационных перерывов.

Второй структурный ярус, залегающий с угловым несогласием на первом, представлен карбонатной формацией и ее среднекембрийской–нижнеордовикской глинисто-песчаной (прибрежно-морской) и среднеордовикской карбонатной (морской) субформациями. Глинисто-песчаная субформация залегает в основании комплекса, имеет мощность 32–62 м и характеризуется частыми внутриформационными перерывами в осадконакоплении. Карбонатная субформация мощностью 160–170 м сложена однородной известняковой толщей с незначительной примесью глинистого материала и доломитов в нижней и верхней частях. Характерной особенностью яруса является наличие линз и слоев углеродистых отложений, сформированных в нижнем (диктионемовые сланцы) и среднем (кукерситы) ордовике.

Третий структурный ярус распространен ограниченно на юге и юго-востоке территории. Он сложен преимущественно песками терригенно-карбонатной субформации верхней терригенной формации (средний девон) мощностью до 65 м.

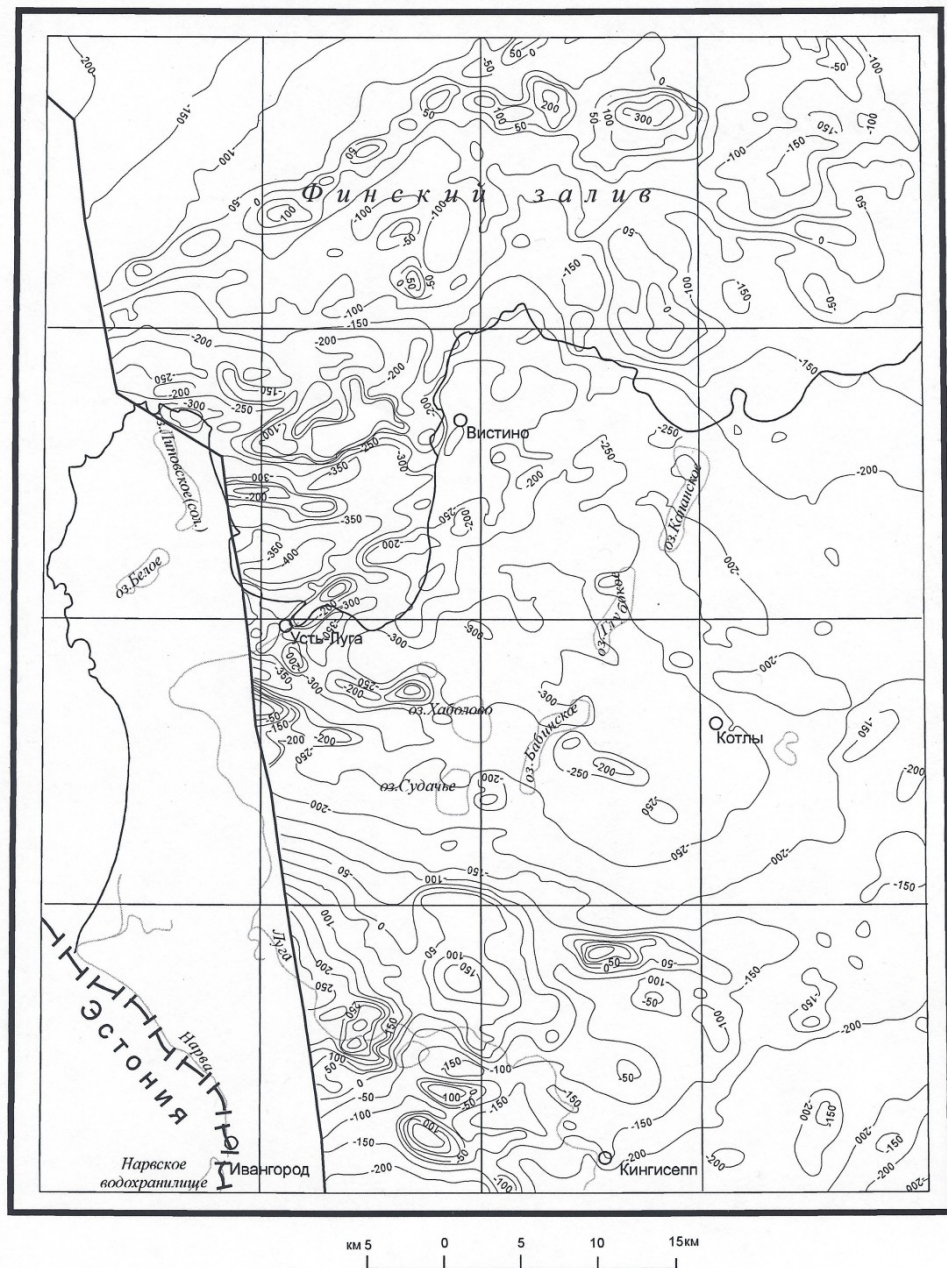


Рис. 5. Карта аномального магнитного поля (изолинии в нТл).

Четвертый ярус образован покровно-ледниковыми и морскими терригенными формациями четвертичного возраста. Он имеет резко переменную мощность, линзовидно-слоистое строение, перекрывает с резким угловым несогласием нижние ярусы. Его образование тесно связано с неотектоническими и современными движениями.

Слои венд-палеозойских отложений, в целом, спокойно погружаются на юг и юго-восток. Они осложняются малоамплитудными пликативными, линейными магматогенными и эндогенными кольцевыми структурами, сформированными в этап палеозойской (?) ТМА, и разрывными нарушениями. Зона палеозойской (?) ТМА имеет северо-восточную ориентировку и прослеживается далеко за границы территории. Пликативные структуры наиболее полно изучены в пределах второго яруса. Протяженное локальное поднятие длиной 12–14 км и шириной 4–6 км выявлено по резко сокращенной мощности тосненской свиты над зоной широтного разлома. Более мелкие локальные поднятия сгруппированы в плане в две цепочки северо-восточной ориентировки длиной 10 и 20 км. Локальная впадина, выявленная в подошве тискреской свиты, имеет протяженность не менее 5 км и ориентирована по широте. Впадина, заполненная отложениями девона, вытянута по меридиану и образована на эрозионной поверхности второго структурного этажа.

Две антиклинальные складки, сложенные породами нижнего ордовика, выявлены на Кингисеппском месторождении фосфоритов (Бахтин В.А., 2000). Наиболее крупная из них имеет северо-восточную ориентировку, длину около 1,5 км, размах крыльев до 300 м и амплитуду 20 м. Складка по простиранию осложняется локальными поднятиями, в ядрах которых выходят тосненские пески. Структура имеет коленообразные изгибы, а на южном выклинивании распадается на серию мелких поднятий и мульд диаметром и глубиной первые метры. Вторая антиклиналь причленяется к первой с запада, имеет северо-западную ориентировку, высоту 5–10 м, длину около 1 км. Крылья обеих структур осложняются сбросами с амплитудами смещения до 0,5 м и участками интенсивной доломитизации пород, что предполагает их тектоническую природу.

Купольная структура типа диапира, выявленная на юге территории, имеет овальную форму размерами 1,2×0,6 км и вытянута по широте. Она образована в узле пересечения разломов широтного и северо-западного направлений сиверскими глинами, «выдавленными» в толщу пород нижнего ордовика с сохранением субгоризонтального залегания.

Линейные магматогенные структуры представлены поясами штоков основных и ультраосновных пород палеозойского (?) возраста, развитых, по геофизическим данным, в пределах кристаллического фундамента, и, возможно, в низах осадочного чехла. Один из них шириной около 5 км и протяженностью не менее 40 км вытянут вдоль северо-западной границы зоны палеозойской (?) ТМА, другой развит по обрамлению сводового поднятия на юго-востоке территории.

Эндогенные кольцевые структуры объединяют криптовулканические? постройки [24], размещенные над различными участками крупного гранитоидного массива карельского возраста в узлах пересечения разломов северо-восточного, меридионального и широтного направлений. Наиболее изучена бурением Сумская структура диаметром 8–10 км и глубиной не менее 0,3 км, осложненная на юго-западном фланге дочерней Котловской структурой. Она характеризуется соразмерными отрицательной гравитационной аномалией интенсивностью 2 мГал и кольцевой аномалией магнитного поля с центральной отрицательной и краевыми положительными аномалиями высоких порядков. В современном рельефе ее северные ограничения подчеркиваются дугвыми отрезками долин р. Сума и ее притоков. Структура представляет собой депрессию, обрамленную валом, фрагменты которого выявлены на ее восточном и южном флангах по кровле копорской свиты. Превышения между краевой и центральной зонами составляют 30–35 м. В пределах структуры, по данным бурения, отмечается относительное увеличение мощности копорской свиты, а на ее юго-западе – увеличение мощности венд-кембрийских глин и песков тосненской свиты. Учитывая субгоризонтальное залегание слоев, можно предположить, что вал и депрессия имеют тектонические ограничения и образованы за счет субвертикальных перемещений блоков, возможно, по коническим разрывам, охватившим и фундамент. Котловская кольцевая структура [64, 68] прослежена в разрезе на всю мощность осадочного чехла и в верхней части кристаллического фундамента. В ее строении выделяется центральный купол диаметром 120×150 м, сложенный кембрийскими глинами, промежуточная кольцевая просадка и система локальных краевых поднятий общей шириной до 100 м, ограниченные системой сближенных сбросов. Сумская структура имеет ряд признаков, позволяющих отнести ее к эндогенным. В ее пределах развиты флюидогенно-эксплозивные брекчии, осадочные породы участками интенсивно пиритизированы и доломитизированы, вмещают крутопадающие нитевидные кварцевые прожилки, а породы фундамента интенсивно окварцованы и хлоритизированы. Диктионемовые сланцы иногда обогащены калием, возможно, за счет его привноса при каолинизации. В одной из скважин обнаружен аномально высокий температурный градиент, а в двух других, пройденных на флангах структуры вне зоны развития ураноносных пород севернее пос. Котлы и в районе пос. Хаболово, отмечаются выделения газа с содержанием азота соответственно 97 и 87,0 %, метана – 3,0 и 6,4 % и гелия – до 0,026 %. В породах чехла и фундамента выявлено комплексное оруденение (золото, молибден, уран, никель, ванадий, серебро и др.).

Подобная структура диаметром 6–7 км предполагается в 15–20 км к северо-западу от Сумской. Она характеризуется соразмерной кольцевой аномалией магнитного поля, расположенной над южным флангом отрицательной аномалии поля силы тяжести. В породах осадочного чехла установлены флюидогенно-эксплозивные брекчии и повышенные содержания серебра, фосфора и титана, а в породах фундамента – повышенные содержания никеля. Еще две более мелкие структуры диаметром 3–4 км показанные на схеме, выделяются по дешифрированию севернее Сумской постройки. Им в магнитном поле отвечают слабые локальные отрицательные аномалии.

Кольцевая структура неясного генезиса, выделяемая на левобережье р. Луга, имеет диаметр

около 25 км. Она ограничена дугowymi разрывами, дешифрируемыми на космоснимках. Северо-западный дуговой разлом совпадает в разрезе с дугowym разрывным нарушением кристаллического фундамента, выделяемым по градиенту аномального магнитного поля и цепочке локальных положительных аномалий. В целом структура характеризуется пониженным уровнем магнитного поля. В современном рельефе ей отвечает депрессия с наклонной к югу поверхностью.

РАЗРЫВНЫЕ НАРУШЕНИЯ

Разрывные нарушения образуют системы северо-западной, меридиональной, субширотной и северо-восточной ориентировок, локализующиеся как в кристаллическом фундаменте, так и в осадочном чехле. Они связаны с долгоживущими региональными зонами разломов, уходящими далеко за пределы территории. Часть разломов относится к числу структурообразующих, макроконтролирующих и контролирующих проявления explosивно-гидротермальной деятельности. Эти разломы проявлены опосредованно через соответствующие геологические тела и структуры. Другие выражены непосредственно в виде кулис сближенных нарушений и отдельных разрывов, по которым установлены или предполагаются смещения, и являются, по-видимому, поверхностным отражением первых. Они нередко выражены в современных формах рельефа, дешифрируются на космо- и аэрофотоснимках. Их вещественным выражением являются зоны интенсивного дробления пород и карстообразования, трещины с зеркалами скольжения и иногда кварцевая и карбонатная минерализация. На Кингисеппском месторождении фосфоритов зоны интенсивного дробления карбонатных пород имеют мощность 1–2 м. Трещины с зеркалами скольжения нередко обнаруживаются в вендских и кембрийских глинах (скв. 5, 7, 13). По кинематике разрывы относятся, по-видимому, преимущественно к сбросам и сбросо-сдвигам, редко – к надвигам. В узлах пересечения линейных разломов иногда формируются кольцевые структуры, ограниченные системами дугowych разрывов.

Зоны разрывных нарушений северо-западного простирания широко развиты в северной и южной частях территории. В кристаллическом фундаменте они определили ориентировку апофиз раннерифейских интрузивов, над зоной развития которых в осадочном чехле развиты разрывы той же ориентировки. Вдоль одного из них на левобережье верховьев р. Сиса отмечается резкий перепад высот в рельефе. Здесь предполагается сбросо-сдвиг длиной 7–8 км с амплитудой перемещений до 10 м. В юго-западной части территории предполагается наличие коротких разломов, которые подчеркиваются отдельными отрезками долины р. Луга и резко удлиненными формами современного рельефа.

Меридиональные разрывные нарушения определяют блоковое строение территории. Центральный блок шириной 20–25 км и длиной более 60 км перемещен по системе левых сдвигов к югу на 25–30 км относительно восточного блока и на 5–10 км – относительно западного. Восточная граница блока выражена цепочкой локальных отрицательных аномалий удельного электрического сопротивления, и, по-видимому, является тектонической. На существование сдвигов с возрастом не древнее среднего ордовика косвенно указывает частое ступенеобразное смещение в южном направлении положения широтной линии глинта и границ распространения диктионемовых сланцев, промышленных пластов фосфоритов и кукерситов. Отсутствие диктионемовых сланцев в пределах центрального блока позволяет предположить, что в копорское время он был областью поднятия. Разломы, сопровождающие сдвиги и неоднократно обновлявшиеся, широко проявлены на востоке территории в виде кулис коротких разрывов. Один из них разграничивает в фундаменте Йыхвискую горст-антиклиналь и сводовое поднятие. Другой, установленный по данным бурения на левобережье р. Солка по линии Ополье–Веймарн в осадочном чехле, относится к сбросам, имеет длину около 9 км и опущенное восточное крыло с амплитудой перемещения около 25 м [40]. Вдоль третьего разлома заложен узкий прогиб, вмещающий девонские отложения. Он же определил интенсивное карстообразование в карбонатных породах среднего ордовика. В современном рельефе эти разломы подчеркиваются продольно ориентированными прямолинейными отрезками береговой линии акватории Финского залива и гидросети, как современной, так и палеодолин. В целом, система меридиональных разломов, видимо, может быть отнесена к числу контролирующих образование кольцевых эндогенных структур (в 70–75 км южнее центрального блока расположена Мишиногорская структура). Она была заложена еще в венде, что косвенно подтверждается такой же ориентировкой глубоководной части василеостровского бассейна и области сидеритообразования [19].

Широтные разломы кристаллического фундамента определили ориентировку позднекаральского интрузивного массива и Йыхвиской горст-антиклинали с широким развитием метаморфитов и магнетитовых кварцитов – возможных метаморфизованных основных вулканоген-

ных и осадочных пород. В осадочном чехле разломы этого направления контролировали положение береговой линии прибрежного поднятия ордовикского бассейна и пространственное размещение фосфатных песков, диктионемовых сланцев и промышленных линз кукерситов. Сопряженные разломы подчеркиваются прямолинейными элементами рельефа и гидросети, широтной ориентировкой Ордовикского уступа в южной и центральной частях территории. Вдоль широтного сдвига, по которому заложена долина р. Солка, образованы пологое поднятие с резко сокращенной мощностью пакерортского горизонта и зона повышенной трещиноватости среднеордовикских пород, обнажающаяся на поверхности. Предполагаемая амплитуда перемещения составляет первые десятки метров. По-видимому, такую же кинематику имеет разлом, по которому заложен широтный отрезок долины р. Луга, на восточном продолжении которого установлена по кровле тискреской свиты локальная впадина той же ориентировки.

Разломы северо-восточного простирания контролировали внедрение палеозойских интрузий. С ними связаны интенсивная доломитизация осадочных пород, образование цепочек локальных поднятий. В современном рельефе наиболее ярко проявлены разломы в центральной части территории. Здесь в полосе шириной 8–15 км предполагается развитие интрузивов основных и ультраосновных пород, криптовулканической постройки с флюидогенно-эксплозивными брекчиями. Кроме того, с ними связывается образование линейных ареалов геохимических аномалий в почвах и воде. Зона разломов, выделенных на юго-востоке территории как в фундаменте, так и в чехле, выражена цепочкой локальных отрицательных аномалий удельного электрического сопротивления.

Пологие зоны разрывных нарушений предполагаются развитыми в кровле фундамента на западе территории, где установлены биотитовые сланцы мощностью до первых метров и с углами падения менее 45° (скв. 1, 5, 6). По сланцам иногда развивается кора выветривания, что предполагает их возраст не моложе позднего карелия–раннего рифея. В верхневасилеостровских глинах (скв. 5 и 13) развиты пологие трещины с зеркалами скольжения, а в вышележащих сиверских глинах – субвертикальные. Одним из объяснений последнего факта может быть образование разрывов listric типа.

Дуговые разрывы разного порядка предполагаются образованными как в кристаллическом фундаменте, так и в осадочном чехле. Они тесно связаны с эндогенными кольцевыми структурами, участвуя в их строении, и дешифрируются как дуговые линеаменты.



ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Проведенные исследования позволили получить некоторые данные об этапах геологического развития кристаллического фундамента и осадочного чехла на территории листа.

В раннем карелии на архейском фундаменте был заложен субширотный прогиб, в котором происходило накопление вулканогенно-осадочных пород, метаморфизованных затем в условиях амфиболитовой фации. В конце раннего карелия началось формирование крупного гетерогенного интрузивного массива, сложенного небольшими телами габбро, анортозитов и лейкодиоритов ранних фаз внедрения и лейкогранитами главной фазы, протекавшей в позднем карелии. Внедрение лейкогранитов сопровождалось замещением и мигматизацией вмещающих пород. Постинтрузивный метаморфизм проявлен в условиях зеленосланцевой фации. Он завершился грейзенизацией и пропилитизацией как интрузивных, так и вмещающих пород.

В раннем рифее в связи с тектоно-магматической активизацией сформированы гетерогенные интрузии габбро-анортозит-рапакивигранитной формации. Не исключено, что в этот период активных положительных движений на Балтийском щите в верхней части фундамента на территории листа формировались надвиговые зоны с биотитовыми сланцами. Положительные движения завершились поднятием территории и образованием коры выветривания по кристаллическим породам.

Плитный этап развития территории начался с ее опускания в верхневендское время. В вендско-нижнекембрийский цикл образовывалась нижняя терригенная формация. Его начало и конец характеризуются формированием мелководных и грубозернистых отложений. Трансгрессивный максимум фиксируется накоплением мощных сероцветных тонкоритмичнослоистых и битуминозных верхневасилеостровских и сиверских глин. Породы обогащены органическим веществом, сапропелитовым по составу. В это же время происходит заложение меридиональной системы разломов. По предположению [19], наиболее глубокая часть бассейна вытянута по меридиану, а западная граница распространения глин, обогащенных сидеритом, проходит в районе г. Ивангород.

Обширная трансгрессия сопровождалась кратковременными поднятиями дна морского бассейна, наиболее крупное из которых приходится на границу позднего венда и раннего кембрия, когда в субконтинентальных условиях в мелководном опресненном бассейне образовались воронковская и ломоносовская свиты, содержащие пестроцветные отложения. В начале раннего кембрия появились первые животные организмы, а осадки характеризуются наличием глауконита, что свидетельствует о нормальных морских условиях осадконакопления. В среднекембрийское время территория подверглась интенсивной денудации.

Новый тектонический этап развития ознаменовался трансгрессией, начавшейся в среднем кембрии. Начало цикла осадконакопления характеризуется частыми колебаниями уровня моря, образованием маломощных песчаных отложений с оболочко-диктионемовыми слоями (глинисто-песчаная субформация), обогащенных углеродом. Песчаные отложения, содержащие скопления фосфатной ракушки (тосненская свита), формировались на крыльях прибрежного валлообразного поднятия субширотной ориентировки [21, 22] при высокой тектонической активности района. Последнее обстоятельство могло обусловить проникновение по разломам в морскую воду восходящих растворов, сильно обогащенных фосфором, железом, марганцем. Источником последних могли служить нижележащие сидеритовые глины. В лагунах прибрежной полосы, примыкающих к поднятию с востока и запада, накапливался тонкий иловый материал, насыщенный граптолитовым планктоном и органическим сапропелевым веществом (копорская свита). В конце тремадокского времени произошло кратковременное осушение бассейна и образование субмеридионального поднятия на территории, расположенной между гг. Кингисепп и Ивангород. В процессе вторичных преобразований глинистые породы, обогащенные органикой, превращены в аргиллиты (диктионемовые горючие сланцы). Начало нормальных морских условий на территории сопровождалось формированием глауконитовых песчаников в лээтсе-

ское время и доломитов и известняков – в волховское. В среднем ордовике трансгрессия достигла своего максимума. В морском бассейне длительное время формировалась карбонатная (известняковая) формация с богатым фаунистическим комплексом. В конце лландейловского времени в протяженном субширотном прогибе морского дна при стабилизации трансгрессии происходило накопление в карбонатных илах большого количества сапропелевого вещества, в последующем превращенного в кукерсит.

В позднем ордовике территория длительное время подвергалась денудации и сильному расчленению. В этот период происходили интенсивные тектонические подвижки, связанные с новыми движениями на Балтийском щите. Образовалась система субмеридиональных сдвигов, по которым произошло смещение к югу крупной пластины пород осадочного чехла мощностью около 300 м. Результатом этих движений могло стать образование разрывов listric типа, образовавшихся в венд-кембрийских глинах при субгоризонтальном скольжении блоков осадочного чехла по поверхности фундамента. В раме фронтальной части перемещенного блока, возможно, под воздействием напорных движений образовалась широтно-ориентированная антиклинальная структура, расположенная южнее границы работ. В результате досреднедевонской эрозии были частично размыты пласты кукерситов и фосфоритоносных песков.

В среднем девоне, когда началось формирование третьего структурного яруса, крайняя юго-восточная часть территории была вовлечена в опускание в результате новой трансгрессии моря. В начале эйфельского времени в субширотном прогибе с субмеридионально ориентированным ответвлением – эрозионной ложбиной в неустойчивых субконтинентальных условиях накапливались разнозернистые кварцевые пески (пяруская свита). Дальнейшее развитие трансгрессии привело к накоплению карбонатно-глинистых отложений наровской свиты, а в результате очередной регрессии арукюлаского времени – красноцветных песков.

В связи с тектоно-магматической активизацией в послесреднедевонское время были активизированы древние разломы, а также сформированы зоны разломов северо-восточного (рижско-архангельского) направления. Древние разломы широтной, меридиональной и северо-западной ориентировок проявились в виде малоамплитудных вертикальных и горизонтальных смещений. Северо-восточные разломы в центральной и юго-восточной частях территории контролировали размещение массивов основных и ультраосновных пород, возможно, сопровождавшихся в девонско-нижнекаменноугольное? время образованием флюидогенно-эксплозивных брекчий и криптовулканических? структур с проявлениями гидротермальной деятельности и комплексного оруденения. Наиболее благоприятными для локализации оруденения стали углеродистые породы копорской свиты. Они тяготеют к поверхности регионального несогласия, разделяющего первый и второй структурные яруса. Под воздействием глубинных эманаций, возможно, на границе девона и карбона было мобилизовано углеродистое вещество вийвиконнской свиты, что вызвало «кукерситизацию» вмещающих известняков, их доломитизацию и сульфидизацию. С другой стороны, высокая степень брекчирования и «кукерситизации» известняков, не исключает и роли эндогенного углеродистого метасоматоза. Ряд фактов указывает на возможную алмазонасность криптовулканических? структур, а также сводового поднятия на юго-востоке территории в связи с проявлениями основного и ультраосновного магматизма.

Последний тектонический этап развития территории, продолжающийся в настоящее время, начался, вероятно, в неогене, с выработки эрозионной сети на дочетвертичной поверхности. В неоплейстоцене территория подвергалась воздействию трех покровных оледенений, межледниковых эпох и связанных с ними экзарации и аккумуляции. Существенную роль играли валдайское оледенение и предшествовавшее ему микулинское межледниковье – время морской (мгинской) трансгрессии, захватившей всю Предглинтовую низменность и акваторию Финского залива в период от 140–130 до 115–110 тыс. лет. Наступление ледника происходило скачкообразно с временными остановками и отступлениями. Во время верхневолжского интерстадиала опресненный морской бассейн превратился в замкнутый водоем. В течение средневалдайского времени (50–24 тыс. лет) обширное озеро, осадки которого относятся к ленинградскому горизонту, занимало Предглинтовую низменность и впадину Финского залива. В осташковское время вся территория вновь была покрыта льдом, освобождение от которого началось 14 тыс. лет назад. Окончательное исчезновение ледника сопровождалось образованием значительного количества ледниковых и водно-ледниковых аккумулятивных форм рельефа.

В поздне- и послеледниковое время геологическая история территории тесно связана с развитием Балтийского моря. На ранней стадии было образовано ледниковое озеро с холодной и пресной водой, с многочисленными глыбами тающего льда. Уровень бассейна колебался, свидетельством чего являются береговые валы и абразионные уступы. В начале голоцена он резко упал до 26 м, произошло сокращение площади зеркала водоема. Около 9,5 тыс. лет назад возникло Анцилово озеро, уровень которого был на 10–18 м выше современного. В конце боре-

ального периода начинается его регрессия, а 7,1 тыс. лет назад – литориновая трансгрессия. В это время климат был теплее современного, возросла соленость бассейна. В послелиториновое время площадь бассейна в результате продолжающегося неотектонического поднятия суши непрерывно сокращалась, на освобождаемой поверхности развивались эоловые процессы, происходило зарастание озер и превращение их в торфяные массивы. На суше образовывались первые постоянные русла рек. Суббореальный период знаменуется лимниевой трансгрессией небольшой амплитуды.

Новейшие тектонические движения проявляются в опускании западной части суши, включающей участки Предглинтовой низменности и Лужскую низину. Границы погружающегося блока совпадают с границами блока дочетвертичных пород, приподнятого в копорское время. Кроме того, на территории продолжаются эрозионно-аккумулятивные процессы в речных долинах и по побережью Финского залива, заболачивание и переведание. На Ижорской возвышенности развиваются эрозия и карстообразование. В последние десятилетия рельеф интенсивно меняется в результате антропогенного воздействия.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Особенности геоморфологии района определяются рельефом поверхности дочетвертичных пород и его расположением в зоне оледенений и Балтийского моря на северо-западе Восточно-Европейской равнины.

РЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Его основные черты выработаны в период от среднего девона до неоплейстоцена. В неоплейстоцене он был частично изменен под влиянием ледниковой и морской деятельности и неотектонических движений, а в голоцене – морской аккумуляции и абразии, эрозии современных рек, торфообразования и новейших движений.

К числу главных морфологических элементов поверхности относятся Венд-Кембрийская низина, Ордовикские глинт и плато, расчлененные глубокими древними долинами (рис. 6). Венд-Кембрийская низина представляет собой равнину, полого погружающуюся на север. Абсолютные отметки ее поверхности колеблются от –60 до 60 м на востоке и до 5–10 м – на юге и западе. Исключения составляют древние долины с углублением поверхности до –128,5 м и возвышающиеся эрозионные останцы. Ордовикское плато, занимающее восточную и южную части территории, является наиболее возвышенным участком. На востоке его поверхность пологоволнистая с абсолютными высотами от 60 до 122 м. В современном рельефе этой части отвечает западный фрагмент Ижорской возвышенности. На юге территории поверхность плато залегает на высотах от 20 до 50 м. В современном рельефе – это северная часть Лужской низменности. Переход между участками постепенный и связан с общим погружением слоев дочетвертичных пород на юг. В краевых частях плато расчленяется узкими древними долинами. Ордовикский уступ является переходной зоной между низиной и плато. Он меняет свое направление с субширотного (восточнее пос. Котлы) на меридиональное (южнее пос. Котлы) и далее на широтное (западнее г. Кингисепп). В этом же направлении меняется и его морфология. На севере – это крутой уступ высотой более 20 м, а на юге – пологий склон шириной от нескольких сотен метров до 5 км. На северном субширотном отрезке отмечается ступенеобразное повышение бровки с запада на восток, сопровождающееся увеличением относительной высоты до 80–100 м. Не исключено, что такие изменения связаны с дочетвертичными разрывными нарушениями меридионального направления.

Древние долины развиты в пределах Венд-Кембрийской низины и врезаются своими истоками в склоны Ордовикского плато. Они имеют глубину в десятки метров и ширину от 300–500 м на склонах плато до 2–4 км – на остальной территории. Долина у ст. Котлы имеет каньонообразный профиль. Наибольший врез установлен у долины, проходящей через озера Бабинское, Глубокое и Копанское. Основное направление долин субмеридиональное, долины высоких порядков имеют широтное, северо-западное и северо-восточное простирания. Все они, очевидно, пространственно связаны с зонами разрывных нарушений в осадочном чехле.

СОВРЕМЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

Современный рельеф в значительной степени унаследован от рельефа дочетвертичной поверхности. Он сформирован под воздействием ледниковой экзарации и аккумуляции, морских трансгрессий и регрессий, неотектонических движений. Важную роль играли также торфообразование и образование современной эрозионной сети. Главные морфологические элементы современного рельефа – Финский залив, Предглинтовая и Лужская низменности, Ижорская возвышенность и Балтийско-Ладожский уступ.

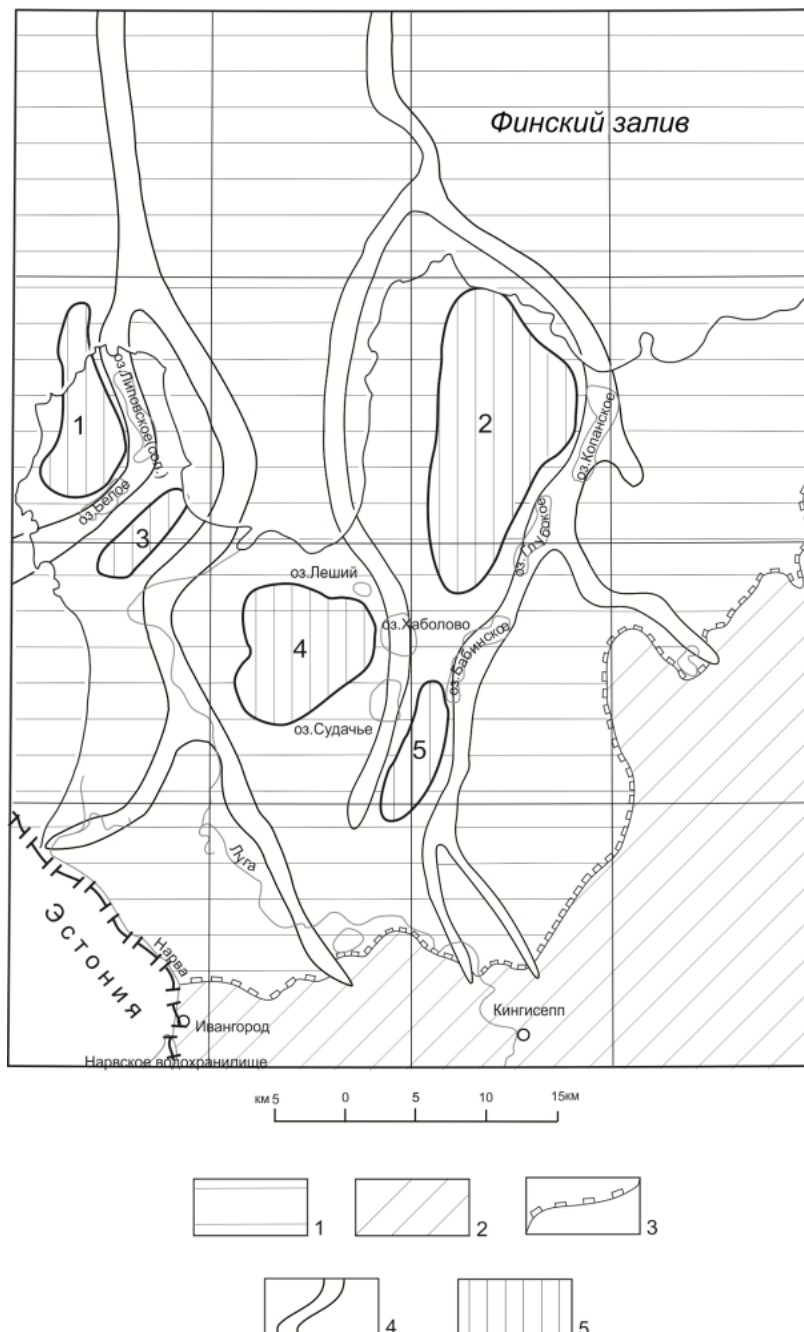


Рис. 6. Схема геоморфологического районирования поверхности дочетвертичных образований.

1 – Венд-Кембрийская низина; 2 – Ордовикское плато; 3 – Ордовикский уступ; 4 – древние доледниковые долины; 5 – эрозионные останцы (цифры на схеме: 1 – Курголовский, 2 – Пятчинский, 3 – Выбынский, 4 – Куровицкий, 5 – Криковский).

РЕЛЬЕФ СУШИ

На суше преобладают структурно-денудационный и различные виды аккумулятивного рельефа, менее распространены эрозионно-аккумулятивный, абразионный и техногенный типы. Наиболее разнообразными формами характеризуется Предглинтовая низменность.

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ (С ЛЕДНИКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ) РЕЛЬЕФ

Слабоволнистая равнина (1). К этой категории отнесен современный рельеф, основные черты которого в общем виде повторяют коренное ложе – карбонатное Ордовикское плато. Аккумулятивная и экзарационная деятельность валдайского оледенения, позднеледниковые и современные процессы рельефообразования лишь незначительно изменили дочетвертичный рельеф плато. Равнина, сложенная мореной незначительной мощности (от 2–3 до 10 м), развита

на абсолютных отметках от 90 до 122 м. Относительные превышения здесь составляют 3–5 м, за исключением участков с холмисто-моренным рельефом. Именно к Ижорской возвышенности приурочена область интенсивного карстообразования. Поверхностные карстовые формы представлены воронками, провалами, полями, понорами и сухими долинами. Процессы карстообразования продолжаются и в настоящее время.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивные формы рельефа на суше развиты, главным образом, на Предглинтовой низменности. Это преимущественно морские, ледниковые и водно-ледниковые формы.

Морские плоские и слабоволнистые равнины (2) выделены в западной части Предглинтовой низменности. Они представляют собой ровные, часто заболоченные поверхности, образовавшиеся в результате регрессии Древнебалтийского моря. На территории выделяются литориновая и лимниевая террасы, занимающие абсолютные отметки от 4–5 до 15 м и до 4–5 м соответственно. От более высокой озерно-ледниковой равнины морские террасы отделяются береговыми валами и абразионными уступами максимального уровня литориновой трансгрессии. Последние окружают Куровицкое и Курголовское плато, а также прослеживаются почти непрерывно от устья р. Хаболовка вдоль береговой линии. Их высота колеблется от 4 до 7 м, на западном берегу Кургальского полуострова достигает 20–25 м. Крутизна склонов – 40–70° и круче. Крупные береговые валы, хорошо выраженные в рельефе, шириной до 200 м и высотой до 3 м отмечаются в районе Куровицкого болота и на южном побережье Лужской губы. Они имеют асимметричное строение с углом наклона склонов, обращенных к морской равнине, не более 5–10°. Серии перевейных береговых валов отмечаются вдоль береговой линии Финского залива. Характерным элементом рельефа равнин являются также косы и пересыпи высотой 1–2 м, которые подчеркивают береговую линию литоринового моря с максимальным уровнем воды.

Озерные плоские и слабоволнистые равнины (3) пространственно связаны с морскими равнинами Древнебалтийского моря. Они сформировались в понижениях рельефа, в основном, после литориновой трансгрессии, имеют относительные превышения 1,5–2 м. Поверхность равнин либо заболочена, либо занята болотом. Реликтовые равнины, образованные в результате трансгрессии Анцилового озера, имеют слабонаклонную поверхность. Иногда равнины окаймляются абразионными уступами высотой 2–2,5 м и с крутизной склонов до 30°. Отмечается снижение абсолютных отметок береговых образований с севера на юг от 17,5 до 6,5 м.

Озерно-аллювиальные плоские равнины (4) занимают незначительные площади, в основном, в озеровидных расширениях рек Луга и Россонь. Они имеют слабонаклонную или горизонтальную поверхность.

Болотные плоские и слабовыпуклые равнины (5) широко распространены в центральной части района. Преобладают болотные массивы верхового типа. Для них характерны грядово-мочажинный микрорельеф, наличие зарастающих водоемов и, редко, «окна» открытой воды. Болота низинного типа, развитые преимущественно на Ижорской возвышенности, приурочены к участкам распространения источников и к понижениям рельефа. Развитие торфяников продолжается в настоящее время.

Золотой рельеф (6), развитый преимущественно вдоль берега Финского залива, представлен грядами, перевейными озерно-ледниковыми и морскими береговыми валами и косами. Вдоль западного побережья образована протяженная гряда длиной 16 км, шириной 0,3–1,5 км, относительной высотой до 25 м и с более крутыми склонами, обращенными в сторону залива (10–15°). Более мелкие формы имеют высоту до 7–8 м. В настоящее время процессы перевейвания продолжаются.

ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ

Ледниковые формы рельефа представлены равнинами, холмисто-моренными и конечно-моренными грядами.

Моренная равнина (7) выделена на абсолютных отметках выше 60 м на Семейской возвышенности, где имеет платообразную поверхность, приподнятую над окружающей территорией на 15–17 м. Она сложена мореной и со всех сторон окаймляется абразионными уступами Балтийского ледникового озера.

Холмисто-моренный рельеф (8) развит западнее оз. Копанское на абсолютных отметках выше 60 м. Для него характерно чередование разноориентированных пологосклонных холмов высотой до 20 м и с крутизной склонов до 15°.

Рельеф конечно-моренных гряд (9) представлен цепью удлиненных холмов, расположенных параллельно друг другу. На территории выделены две гряды, одна из которых имеет широтное простираие (севернее г. Ивангорода), другая – субмеридиональное. Ширина гряд меняется от 0,3 до 1,5 км. Они фиксируют кратковременные остановки осташковского ледника при его деградации.

Ледниковая напорная возвышенность (Сойкинская возвышенность) (10) расположена на восточном берегу Лужской губы. Она ориентирована по меридиану, имеет относительную высоту от 30 до 130 м, максимальную абсолютную отметку 137 м. Западный и восточный склоны крутые с хорошо выраженными абразионными уступами различных стадий Балтийского моря. Ядром возвышенности, по данным бурения, является отторженец, сложенный межстадиальными отложениями подпорожского горизонта и перемещенный ледником осташковской стадии.

ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ

Озерно-ледниковые плоские и волнистые равнины (11) часто имеют наклонную поверхность в сторону молодых озерных и морских равнин. Относительные высоты составляют 1–3 м, абсолютные высоты поверхности изменяются от 25 м на юге района до 40–43 м на севере и северо-западе. Характерными формами являются разновозрастные береговые валы и абразионные уступы. Последние, образованные за счет колебаний уровней бассейнов, окаймляют равнины, террасируя их, имеют среднюю высоту 4–7 м и крутизну склонов до 15°.

Водно-ледниковые волнистые равнины (12) относятся к зандровому типу, развиты незначительно, в основном, по склонам камовых массивов, расположенных к западу и востоку от оз. Глубокое. Они залегают на абсолютных отметках выше 40 м при относительных высотах 2–3 м.

Озы развиты в южной части территории и образованы за счет заполнения песчано-гравийным материалом небольших внутриледниковых трещин. Они имеют протяженность обычно до 2 км, редко – более 8 км (южнее г. Ивангород), ширину 50–200 м, относительную высоту до 12 м, крутые симметричные склоны.

Камовый рельеф (13) развит в центральной части территории на абсолютных высотах от 45 до 75 м. Камы наблюдаются в виде беспорядочно ориентированных холмов высотой до 25 м с пологими склонами и разделенных замкнутыми котловинами.

Эрозионные ложбины стока талых при- и подледниковых вод выделены на севере суши. К ним относятся системы ложбин, отчасти занятые реками Сума и Систа. Ложбины хорошо выражены в рельефе, имеют ширину до 2 км и пологие склоны высотой от 8 до 20 м.

ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Эрозионно-аккумулятивный рельеф представлен *речными долинами* (14), крупнейшими из которых являются долины рек Луга и Нарва. Долины рек Сума, Систа, Россонь, отдельные отрезки долины р. Луга и др. приурочены к древним долинам стока и поэтому их ширина часто не пропорциональна величине рек. Для них характерно меандрирование русла и большое количество стариц, ящикообразный профиль с высотой склонов 5–6 м при ширине долины от 0,3 до 0,8 км. Ширина послеледниковых долин, протекающих по морским и озерно-ледниковым равнинам, не превышает 0,4 км, иногда отмечается асимметричность их склонов. Большинство рек имеет одну пойменную террасу. Участки первой надпойменной террасы отмечаются только в долинах рек Луга и Систа. Для долин, врезающихся в глинт и возвышенные участки (реки Черная и Воронка), характерен трапециевидный или V-образный поперечный профиль с глубиной вреза до 30–40 м и шириной не более 100 м, иногда отмечаются пороги. В настоящее время продолжается углубление долин, вызванное активностью современных тектонических движений и сопровождаемое образованием оврагов, равнин, промоин.

АБРАЗИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Озерно-ледниковые волнистые равнины (15) развиты вдоль глинта, где занимают абсолютные отметки от 20 м на юго-западе до 70 м на востоке и имеют наклонную поверхность, а также в пределах Предглинтовой низменности. Супесчаный, реже – суглинистый, состав ледниковых отложений, многочисленные пятна песков среди них, абразионные уступы, большое содержание грубообломочного материала и крупные ледниковые валуны на поверхности свидетельствуют о разрушении и перемыве «первичной» породы водами приледниковых бассейнов.

ТЕХНОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ

К *техногенному рельефу* (16) относятся современные отвалы песков, образующихся при обогащении фосфоритовых руд, и рекультивированные карьеры на Кингисеппском месторождении. Помимо аккумулятивных техногенных форм отмечаются довольно крупные карьеры по добыче известняка и песков (Алексеевское, Кямиши и др.).

РЕЛЬЕФ МОРСКОГО ДНА

В рельефе морского дна выделены аккумулятивный, абразионно-аккумулятивный и абразионный типы рельефа.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Морские плоские и волнистые равнины волнового генезиса (17) располагаются, в основном, в вогнутых частях береговых линий, открытых в сторону преобладающих ветров (Нарвский залив). Их формирование связано с аккумуляцией песчаного материала, образующегося за счет волнового размыва подстилающей морены.

Морские плоские и волнистые равнины неволнового генезиса (18) располагаются на различных батиметрических уровнях. В Лужской губе они занимают днища подводных ложбин, nasledующих древнюю речную сеть. Их образование связано с накоплением обломочного материала, поступающего с суши, и продуктов размыва донных отложений в понижениях морского дна при спокойных гидродинамических условиях.

Озерные плоские равнины (19) занимают небольшие площади и приурочены к отложениям Анцилового озера.

АБРАЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Рельеф объединяет широко распространенные формы, образованные при аккумуляции в верхнем неоплейстоцене и подвергающиеся интенсивной абразии моря.

Моренные плоские и слабоволнистые равнины (20) приурочены к мелководным зонам. Наиболее обширная равнина охватывает Кургальский риф и западную периферию одноименного полуострова. Равнины представляют собой мелкорасчлененную поверхность с относительными превышениями от 2 до 6 м. Отмечается также моренная равнина с платообразной поверхностью, установленная к северу от мыса Колгомпя, возвышающаяся над прилегающей поверхностью дна на 15–17 м.

Холмисто-моренный рельеф (21) широко развит в пределах Лужской губы, где приурочен к незначительным повышениям в кровле дочетвертичных пород и формирует крупные приподнятые участки морского дна (банки). Это грядобразные возвышенности субмеридиональной ориентировки, имеющие относительную высоту 5–10 м и углы склонов не круче 1°.

Плоские и волнистые озерно-ледниковые равнины (22) развиты повсеместно. Они имеют мелкорасчлененную или почти плоскую поверхность. Для первых характерно развитие мелких гряд высотой 1–5 м, имеющих субмеридиональную или северо-западную ориентировку. Склоны гряд очень пологие.

АБРАЗИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Абразионный рельеф представлен *морскими плоскими и волнистыми равнинами* (23), развитыми на мелководье и подвергающимися интенсивной абразии. Равнины прослеживаются вдоль берега Финского залива, представляя собой поверхности, выровненные и пологонаклонные (10–15°) в сторону моря. На отдельных участках развиты мелкие гряды высотой до 5 м. В местах крутых склонов и перепадов глубин к абразионному воздействию добавляется влияние придонных течений, приводящих к образованию абразионных уступов. Один из уступов восточной части Кургальского рифа имеет высоту 25–30 м и угол склона 3–5°.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА

Новейшие тектонические движения поздне- и послеледникового времени, связанные с движениями Балтийского щита, вызвали поднятие территории. По данным [98], поднятие северной

части территории происходило и происходит быстрее, чем южной. При этом скорость поднятия постепенно снижалась от 6–7 мм/год в середине литоринового времени до 1–2 мм/год в конце ледникового периода. В настоящее время она составляет 0,6–1,5 мм/год.

На фоне регионального поднятия выделяются локальные дифференцированные движения. Так, по материалам нивелирования, Ижорская возвышенность с маломощным чехлом четвертичных пород выделяется как область относительного поднятия на фоне опускающихся сопредельных участков, развивающегося с палеозоя. Признаками новейшего опускания являются сильное заболачивание местности в пределах Предглинтовой и Лужской низменностей, сближение устьев рек Нарва, Луга и Плюсса, снижение глинта на участке р. Луга–р. Нарва [17].

Локальное поднятие и область опускания осложняются структурами обоих знаков и более высокого порядка. Так, в южной части района, на правом берегу р. Луга, в области локального опускания дешифрируются дуговые линеаменты, ограничивающие депрессию диаметром около 30 км. Поверхность структуры ровная, наклоненная к югу, а на картах теплового поля характеризуется пониженным уровнем конвективного потока (В. И. Горный, 1995). Расчетные амплитуды опускания достигают здесь 20 м [99]. В северо-западной части территории суши выделяется область поднятия, вытянутого в северо-восточном направлении и прослеживающегося от побережья Нарвского залива до Копорской губы. Оно развивается над зоной разломов в кристаллическом фундаменте и осадочном чехле и, возможно, имеет унаследованный характер.

На развитие рельефа сильное влияние оказали активные тектонические движения. В результате длительной денудации, протекавшей с позднего девона, на поверхности дочетвертичных пород сформировался структурно-денудационный рельеф. В квартере образовывались разнообразные морфологические формы, связанные с воздействием ледников и озерно-ледниковых, озерных и морских бассейнов. В поздне- и послеледниковое время развитие рельефа определялось эволюцией Балтийского моря.

ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ

На территории листа выделены два геоморфологических памятника природы (прил. 11). Наибольший интерес из них вызывает памятник «Лисьи Горы», расположенный в 4,5 км к юго-востоку от г. Кингисепп. Это песчаная гора длиной 2 км, представляющая собой серию параболических (материковых) дюн. Другой памятник представлен карстовыми источниками и дубовой рощей у д. Велькота.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На площади листа установлены месторождения горючих ископаемых, проявления и пункты минерализации металлических, проявления и месторождения неметаллических ископаемых. Практически все из них пространственно или генетически связаны с породами осадочного чехла. Лишь два пункта рудной минерализации установлены в породах кристаллического фундамента.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

ГАЗ ГОРЮЧИЙ

Свободные выделения горючих углеводородных газов обнаружены в мгинских уплотненных песках мощностью около 20 м при бурении скважин в районе населенных пунктов Усть-Луга и Ручьи [1]. Углеводородный газ с содержанием метана соответственно 95,1 и 89,3 % содержит примесь азота в количестве 2,7 и 7,8 %, гелия – 0,006 и 0,015 %.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На территории листа твердые горючие ископаемые представлены горючими сланцами и торфом.

СЛАНЕЦ ГОРЮЧИЙ

Горючие сланцы представлены малым месторождением кукурситов среднего ордовика и проявлением диктионемовых сланцев нижнего ордовика.

Малое *Веймарнское месторождение* кукурситов (IV-4-6) состоит из разобщенных Веймарнского, Алексеевского и Опольского участков, расположенных в западной части Ижорской возвышенности. Промышленный пласт, залегающий в подошве вийвиконнаской свиты, представлен тремя слоями горючих сланцев, разделенных карбонатными прослоями. Нижний слой (четвертый) сложен на площади месторождения глинистым сланцем с низкой теплотворной способностью и в промпачку не включается. Глубина залегания промпласта изменяется от 0,5 до 36 м, а его мощность составляет в среднем 1,05 м (0,6 м – горючий сланец, 0,45 м – карбонатные прослой). Теплота сгорания горючих сланцев – 2 200–3 800 ккал/кг, зольность – 41–49 %, выход смолы – 13–21 % [16, 27]. В результате эксплуатации на Веймарнском и Алексеевском участках было добыто 129 и 433 т сланца. Опольский участок не разрабатывался. Добыча была прекращена из-за малой мощности слоев сланца и большого притока подземных вод. В 1940 г. запасы по категории А+В+С₁ в количестве 6 594 тыс. т были утверждены ВКЗ (Протокол № 1876) как забалансовые, а впоследствии сняты с балансового учета как утратившие промышленное значение. Месторождение может рассматриваться как резервный участок Ленинградского месторождения горючих сланцев, расположенного на сопредельной территории.

Проявление (III-4-1) представлено диктионемовыми сланцами верхней части копорской свиты нижнего ордовика, рассматриваемыми как многозольные и низкокалорийные горючие сланцы. Пласт сланцев имеет мощность 0,5–4,0 м залегает на глубине до 60 м от поверхности и падает под небольшим углом в южном и юго-восточном направлениях. Породы характеризуются теплотой сгорания 900–1 300 ккал/кг, зольностью – 81–87%, содержанием углекислоты – 2,8–3,5 %, влаги аналитической – 2,4–2,5 % и высокими содержаниями U₃O₈, V₂O₅, MoO₃ и NiO

[62] и радиоактивностью.

ТОРФ

На территории известно 6 крупных, 11 средних и 7 малых месторождений, а также 19 проявлений торфа.

Общая площадь *месторождений* составляет 146 км² с запасами категорий А+В+С₁+С₂ на 01.01.2001 г. 45 493 тыс. т. Все месторождения приурочены к болотным массивам, большая часть которых сосредоточена в пределах Предглинтовой и Лужской низменностей. Наиболее крупным является месторождение (IV-2-9), представленное на территории его северной частью, составляющей около трети всей площади месторождения. Максимальную среднюю мощность (4,4 м) торфяных залежей имеет месторождение (IV-3-2). На средних и мелких месторождениях они составляют 1–3 м. По характеру водно-минерального питания преобладают торфяники верхового типа и с его преобладанием. Средняя степень разложения торфа по залежам варьирует от 12 до 36 %. Зольность торфов изменяется от 1–2 % в залежах верхового типа до 40–45 % низинного, 60 % залежей имеет зольность менее 10 %. Средняя теплота сгорания торфа составляет от 2 728 ккал/кг (IV-2-9) до 4 666 ккал/кг (*проявление* III-2-10). В настоящее время проводится лицензионная разработка месторождений (III-4-15; IV-2-9).

Практически все виды торфа пригодны для использования в качестве удобрений и топлива. Торф со степенью разложения до 15 % и зольностью менее 10 % может использоваться в качестве подстилочного материала и для изготовления изоляционных плит.

Краткая характеристика крупных месторождений приведена в таблице 2.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МАРГАНЕЦ

На территории листа известны 10 проявлений марганца на акватории Финского залива и пункт минерализации на территории суши.

На акватории *проявления* марганца представлены полями развития железо-марганцевых конкреций (ЖМК). Площадь залежей варьирует от 2 до 20 км² и в сумме составляет 80 км². Их мощность определяется размерами наиболее крупных конкреций и не превышает обычно 8–10 см. Слой роста ЖМК составляет не более 2–3 см. Залежи с мелкими дисковидными ЖМК и с разреженным конкреционным слоем имеют продуктивность не выше 10 кг/км². Содержание валовой MnO в рудной оболочке ЖМК составляет 1–13 %, Fe₂O₃ – 40–57 %. Поля развития глубоководных сферических ЖМК имеют суммарную площадь 14 км² и продуктивность – 10–15 кг/км². Содержание валовой MnO в рудной оболочке этой разновидности ЖМК составляет 13–23 %, Fe₂O₃ – 24–30 %.

Пункт минерализации марганца (IV-4-2) на юго-западе территории листа установлен в верхневасилеостровских глинах на глубинах 168 и 199 м, где содержание марганца составляет 1,5 %. В повышенных концентрациях обнаружены здесь также титан (1 %), цинк (0,02 %), никель (0,01 %). В породах отмечаются субпластовые маломощные прожилки пирита и конкреции марказита, многочисленные наклонные трещины с зеркалами скольжения.

ХРОМ

Пункт минерализации (II-4-1) с содержанием хрома 0,03 % установлен в флюидогенно-эксплозивных брекчиях, залегающих в нижневасилеостровских глинах на глубине 141 м. В этой же пробе в повышенных концентрациях находятся титан (>1 %), цирконий (0,15 %), обнаружено серебро (0,1 г/т).

ВАНАДИЙ

Ванадий установлен в качестве сопутствующего компонента в *проявлениях* урана (III-4-2, 6, 11, 12).

Краткая характеристика крупных месторождений торфа

Название месторождения; индекс клетки и № на карте	% состав балансовой залежи				Средние показатели по месторождению							
	Верховой	Низинный	Переходный	Смешанный	Площадь месторождения, га средняя мощность, м	Степень разложения, %	Зольность, %	Теплотворная способность, ккал/кг	Естественная влажность, %	Кислотность (рН)	Пнистость, %	Запасы, тыс. т на 01.01.2001 г.
Пахомовское (II-3-5)	-	95	-	5	$\frac{308}{1,83}$	40	7,0	-	89,1	5,8-3,3	0,7	А - 515
Каян-Суо (III-1-1)	25	-	75	-	$\frac{503}{1,66}$	26	6,9	-	92,7	-	1,6	С ₁ - 903
Раговицкое (III-4-15)	4	90	-	6	$\frac{1043}{1,98}$	30	17,2	-	87,5	-	0,5	А - 806
Хавикон-Со (IV-2-7)	100	-	-	-	$\frac{726}{2,5}$	23	8,3	-	-	-	Малая	А+В - 1155
Пятницкий Мох (IV-2-9)	69	16	15	-	$\frac{15557}{3,1}$	22	3,0	2728	91,6	5,0-2,8	0,1	А+С ₂ - 26479
Тарарайское (IV-3-2)	45	31	-	24	$\frac{2231}{4,4}$	26	8,1	2767	89,8	5-3	0,4	А+В - 14814

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

Пункты минерализации меди с содержаниями 0,01–0,02 % установлены в породах старорусской (IV-4-3) и василеостровской (III-4-9) свит и кристаллического фундамента (II-3-3). В пункте минерализации (III-4-9) на глубине 157,5 м в пробах отмечается повышенное содержание кобальта (0,015 %), а на глубине 245 м – титана (>1 %), ниобия (0,01 %), иттрия (0,006 %), циркония (0,1 %). Как правило, вмещающие осадочные породы ожелезнены, пиритизированы, иногда содержат прослойки каолинита и сидерита. Огнейсованные лейкодиориты пронизаны крутонаклонными прожилками хлорита.

В качестве сопутствующего компонента медь также присутствует в *пункте минерализации* серебра (III-4-10).

Шлиховой ореол халькопирита (III-3-1) установлен на востоке территории в бассейне нижнего течения р. Сума и среднего течения р. Систа. Здесь более чем в десяти пробах установлены единичные знаки минерала, иногда ассоциирующего со сфалеритом и касситеритом. Выше по течению в долине р. Сума в одной из проб содержание халькопирита составляет 0,33 весовых процента.

Большая часть выявленных отдельных шлиховых проб с единичными знаками халькопирита сосредоточена на востоке территории.

СВИНЕЦ

Минерализация галенита установлена в глинах верхней части старорусской и в известняках вийвиконасской свит (*пункты минерализации* II-4-2 и IV-4-8). Глины старорусской свиты в интервале мощностью 0,3 м сильно уплотнены, имеют коричневатую-желтую окраску и массивную текстуру. Галенит образует здесь гнездовые обособления размером 1,0–1,5 см в поперечнике.

Как сопутствующий компонент свинец обнаружен в *пунктах минерализации* серебра (III-4-10) и золота (III-4-4).

В известняках вийвиконасской свиты на площади 10×10 м установлен галенит в виде вкрапленной и гнездово-вкрапленной минерализации и выполняющим стенки небольших жеод. Количество галенита на 1 м² составляет визуально менее 1 %.

Отдельные шлиховые пробы с единичными знаками галенита и церуссита установлены по всей территории.

ЦИНК

Цинк установлен в *пункте минерализации* золота (III-4-4).

Отдельные шлиховые пробы с единичными знаками сфалерита входят в *шлиховой ореол* (III-3-1) халькопирита, а также рассеяны по всей территории. В одной из проб в пределах шлихового ореола халькопирита установлено содержание сфалерита в количестве 0,13 весовых процента.

НИКЕЛЬ

На территории листа установлен один пункт минерализации никеля. Кроме того, никель как сопутствующий компонент установлен в *проявлениях* урана (III-4-2, 6, 11, 12) и в *пунктах минерализации* золота (III-4-4) и серебра (III-4-7).

Пункт минерализации никеля (III-2-2) установлен в гнейсах надынтрузивной зоны позднекарельских лейкогранитов на глубине 193 м. Здесь предполагается по геофизическим данным кольцевая магматогенная (криптовулканическая?) структура. Содержание никеля составляет 0,1 %. В качестве сопутствующих компонентов установлены (в %): марганец (0,2), титан (0,8), кобальт (0,003), скандий (0,004). Породы инъецированы тонкими прожилками гранита, мусковитизированы и интенсивно хлоритизированы, карбонатизированы, ожелезнены.

КОБАЛЬТ

Пункт минерализации кобальта (II-3-1) установлен в верхневасилеостровских глинах с тонкими пропластками сидерита. На глубинах 149 и 159 м содержание кобальта в пробах составляет соответственно 0,04 и 0,01 %.

Кроме того, кобальт обнаружен в *пункте минерализации* меди (Ш-4-9) на глубине 157 м.

МОЛИБДЕН

Молибден установлен в качестве сопутствующего компонента в *проявлениях* урана (Ш-4-2, 6, 11, 12) и в *пункте минерализации* серебра (Ш-4-7).

ОЛОВО

Отдельные шлиховые пробы, содержащие единичные знаки касситерита, установлены на всей территории.

РТУТЬ

Единичные знаки киновари установлены в единственной шлиховой пробе на крайнем юго-востоке территории листа в правом притоке р. Хревица.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Пункты минерализации золота (Ш-4-4, 5) установлены в пределах Сумской структуры.

В *пункте минерализации* (Ш-4-5) повышенные содержания золота выявлены на глубинах 16,15 и 59,0 м, где составляют соответственно 0,22 и 0,36 г/т. Породы представлены в первом случае сульфидным прожилком, залегающим в диктионемовых сланцах копорской свиты, во втором – пиритизированными глинами сиверской свиты. В диктионемовых сланцах отмечены согласные каолиновые прослойки мощностью до 0,5 м, а в глинах – вертикальные трещины с зеркалами скольжения. В качестве сопутствующих компонентов обнаружены (в %) никель (0,059 и 0,033) цинк (0,002 и 0,035), свинец (0,018 и 0,011), а также серебро (0,34 г/т и 0,51 г/т). На глубинах 15,5 и 16,5 м в диктионемовых сланцах обнаружен уран в количестве соответственно 123 и 226 г/т. Здесь же содержания тория составляют 3,7 и 7,0 г/т, калия – 5,64 и 6,14 %. Радиоактивность пород достигает 500 мкР/ч.

Пункт минерализации (Ш-4-5) установлен на глубине 265 м. Здесь в песчаниках старорусской свиты обнаружено золото в количестве 0,12 г/т. Песчаники содержат вкрапленность и тонкие линзы пирита. В качестве сопутствующих компонентов установлены (в %) никель (0,002), цинк (0,046), свинец (0,022), а также серебро (0,53 г/т).

Кроме того, золото установлено, по данным эксплуатационных работ, в фосфатонесных песках тосненской свиты, где его содержание составляет 0,145 г/т, в песчаниках – 0,07 г/т (В. И. Дьяченко), в фосфатных раковинах оболид – 0,026 г/т.

СЕРЕБРО

Пункты минерализации серебра (Ш-3-2; Ш-2-1; Ш-4-7, 10) выявлены в связи с кольцевыми структурами и зонами разрывных нарушений.

Пункт минерализации (Ш-3-2) характеризуется содержаниями серебра 3 и 1 г/т на глубинах соответственно 218 и 221 м. Он приурочен к уплотненным глинам старорусской свиты и к флюидогенно-эксплозивным брекчиям, сформировавшимся в песчаниках того же возраста.

Пункт минерализации (Ш-2-1) выявлен на глубине 173 м в глинах старорусской свиты в экзоконтакте флюидогенно-эксплозивных брекчий. Содержание серебра составляет 4 г/т.

Пункт минерализации серебра (Ш-4-7) расположен в пределах Сумской структуры, где приурочен к диктионемовым сланцам копорской свиты. Содержания серебра составляют 10 и 6 г/т (глубина отбора проб – 15,5 и 16,5 м). Кроме того, в пробах обнаружены (в %) никель (0,04), молибден (0,02), мышьяк (0,01), фосфор (0,8), титан (>1), ванадий (0,2), медь (0,015), иттрий (0,02), цирконий (0,1), скандий (0,005), церий (0,009), а также уран в количестве 99 и 114 г/т, торий – 14 и 12 г/т. Радиоактивность пород достигает 500 мкР/ч. Вмещающие диктионемовые сланцы характеризуются высокими содержаниями калия (19,81 и 15,26 %), пронизаны на глубине 15,2 м линзовидным пирит-марказитовым прожилком мощностью 1–3 см. В пирите отмечены редкие включения магнетита. Вкрапленная сульфидная минерализация отмечается и на 4,5 м глубже, в кровле песчаников саблинской свиты.

Пункт минерализации серебра (Ш-4-10) расположен также в пределах Сумской структуры, но на глубинах 275 и 278 м. Здесь в пробах из измененных глин верхнестарорусской подсвиты содержания серебра составляют соответственно 8 и 6 г/т. Породы уплотнены, разбиты вертикальными трещинами, иногда ожелезнены. В качестве сопутствующих компонентов обнаружены (в %) никель (0,015), а также свинец (0,015), медь (0,015), титан (1), скандий (0,005), иногда ниобий (до 0,01), иттрий (до 0,008) и цирконий (до 0,2).

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

На территории листа известны *проявления урана (Ш-4-2, 6, 11, 12)* и точечные литохимические аномалии. Кроме того, уран в качестве сопутствующего компонента присутствует в *пунктах минерализации золота (Ш-4-4)* и *серебра (Ш-4-7)*, выявленных на северном обрамлении проявления (Ш-4-6).

Проявления урана (Ш-4-2, 6, 11, 12) приурочены к диктионемовым сланцам копорской свиты, подстилаемой оболочными песками тосненской и перекрываемой глауконитовыми песчаниками лезтеской свит. Они имеют сходное геологическое строение. Копорская свита состоит из двух пачек, пологое падение которых сильно нарушено в пределах Сумской и осложняющей ее Котловской структур. Сланцы характеризуются содержаниями калия от 4,74 до 5,98 %, тория – от 4,9 до 11 г/т. Продуктивный пласт залегает на глубинах от 3 до 49 м и имеет мощность от 0,5 до 4,0 м (в среднем – 1,23–2,62 м). Содержание урана варьирует от 0,015 до 0,033 %. В 1940-е годы на площади проявлений проводилось разведочное бурение [51, 68, 69, 84, 87]. Утвержденные запасы признаны забалансовыми и не разрабатывались. В качестве сопутствующих компонентов установлены молибден, ванадий, никель (табл. 3).

Точечные литохимические аномалии урана в почвах (>4 г/т) сосредоточены, главным образом, на юго-востоке территории. Большая часть из них приурочена к зонам разломов, ограничивающих Сумскую и Йыхвискую структуры.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Неметаллические ископаемые включают группы минеральных удобрений, строительных материалов и прочих ископаемых.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

ФОСФОРИТ

На территории листа находятся северные части крупного Кингисеппского (IV-2-3), среднего Восточно-Кингисеппского (IV-4-9) месторождений и проявление Котловское (Ш-4-3) фосфоритов ракушечного типа. Продуктивной толщей являются пески тосненской свиты, обогащенные фосфатным раковинным детритом. Все они принадлежат западной части Кингисеппско-Волховской минерагенической зоны [63].

Кингисеппское месторождение (IV-2-3) расположено в междуречье Луги и Нарвы. Оно относится к комплексным: продуктивная толща служит сырьем для получения фосфатной руды, песков строительных и стекольных. Северная часть месторождения выработана в 1980 г., южная разрабатывается АО «Фосфорит» с 1975 г. Месторождение отрабатывается шестью карьерами, разделенными целиками.

Фосфоритоносные пески залегают на размытой поверхности тискреской свиты нижнего кембрия и перекрываются песчаниками лезтеской свиты нижнего ордовика. Выше залегают доломиты и известняки ордовика и четвертичные отложения. Мощность перекрывающих пород возрастает к юго-востоку от 10 до 25 м. Продуктивная толща представляет собой пластовую залежь с мощностью, убывающей с севера на юг от 3,5–5 м (в отработанной части) до 1–1,5 м. Она падает на юг-юго-восток под углом 30°. Поверхность толщи имеет мульдообразные прогибы и валообразные поднятия с более крутыми углами наклона слоев. Породы пересекаются нарушениями северо-западного и северо-восточного простираний, отмечаются зоны какиритов. Блоки песчаников (столбы) относятся к породам внутренней вскрыши и отделяются на обогатительной фабрике.

Характеристика проявлений урана

Индекс клетки и № на карте	Название про- явления	Мощность продуктив- ной толщи, м	Запасы руды, тыс. т	Основной компонент		Сопутствующие компоненты						Документ об утвер- ждении запасов
				U		Mo		V		Ni		
				Среднее содержа- ние, %	Запасы, тыс. т	Среднее содержа- ние, %	Запасы, тыс. т	Среднее содержа- ние, %	Запасы, тыс. т	Среднее содержа- ние, %	Запасы, тыс. т	
III-4-2	Куммолловское	2,62	367586	0,015- 0,016	C ₁ +C ₂ - 57960	0,03	C ₁ +C ₂ - 110,2	0,09,	C ₁ +C ₂ - 330,8	0,01	C ₁ +C ₂ - 36,9	Протокол ВКЗ №5343 от 20.01.1949 г.
III-4-6	Котловское	1,66	32116	0,019	C ₁ - 6241	0,04	C ₁ - 10,37	0,097	C ₁ - 27,26	0,015	C ₁ - 4,09	Протокол ВКЗ №5436 от 25.03.1949 г.
III-4-11	Кайболовское	1,23	28954	0,019	C ₁ - 5685	0,049	C ₁ - 14,2	0,11	C ₁ - 31,9	0,014	C ₁ - 4,0	Протокол ВКЗ №5343 от 20.01.1949 г.
III-4-12	Ранноловское	1,53	10631	0,019	B+C ₁ - 1988	0,043	C ₁ - 4,57	0,10	C ₁ - 10,0	0,018	C ₂ - 1,91	Протокол ВКЗ №4645 от 20.09.1947 г.

Содержание P_2O_5 распределено крайне неравномерно. Его среднее содержание составляет на 01.01.2001 г. 6,78 %, в концентрате – 28–32 %. Содержание MgO изменяется от 0,1 до 2 %, возрастая кверху и низу залежи. Магнезиальный модуль MgO/P_2O_5 составляет 0,134, что соответствует действующим кондициям.

Запасы Южного участка утверждены ГКЗ (Протокол №7506, 1975 г.) по категории $A+B+C_1$ в количестве 385 917 тыс. т руды и 25 593 тыс. т P_2O_5 , по категории C_2 – 29 739 тыс. т руды и 2 207 тыс. т P_2O_5 . Оставшиеся запасы на 01.01.2001 г. составляют по категории $A+B+C_1$ – 229 694 тыс. т руды и 15 273 тыс. т P_2O_5 и по категории C_2 , соответственно, – 27 749 тыс. т и 2 084 тыс. т.

Запасы песков-отходов обогащения, подсчитанные в контуре фосфоритовых руд до начала эксплуатации, составляли для строительных работ и силикатных изделий по категории $A+B+C_1$ – 142 210 тыс. m^3 и для производства стекла по категории C_1 – 60 792 тыс. т. Остаток запасов на 01.01.2001 г. составляет по тем же видам и категориям соответственно 105 925 тыс. m^3 и 31 086 тыс. т.

Восточно-Кингисеппское месторождение (IV-4-9) расположено в 8–10 км к востоку от Кингисеппского и имеет близкое с ним геологическое строение. Полезная толща залегает с пологим уклоном в южных румбах на глубине 30–60 м. Мощность промышленной пачки составляет 1,3–1,5 м, содержание P_2O_5 – 6,3–6,5 %, магнезиальный модуль MgO/P_2O_5 – 0,08–0,09, железистый модуль Fe_2O_3/P_2O_5 – 0,06–0,2. Запасы оценены по категории C_2 в количестве 58,6 млн т руды и 3,7 млн т P_2O_5 . Прогнозные ресурсы по категории P_1 составляют 347,2 млн т руды и 22,5 млн т P_2O_5 . Месторождение рассматривается как резервная сырьевая база АО «Фосфорит». Месторождение планируется осваивать методом скважинной гидродобычи.

Котловское проявление (III-4-3) расположено к северу от Восточно-Кингисеппского месторождения. Продуктивная толща залегает на глубинах от 18 до 36 м и имеет среднюю мощность 2,1 м. Среднее содержание P_2O_5 составляет 4,4 %, магнезиальный модуль – 0,07, железистый модуль – 0,2. Прогнозные ресурсы категории P_1 составляют 504,1 млн т руды и 22 млн т P_2O_5 (Протокол НТС СЗ ПГО от 30.11.1977 г.).

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Строительные материалы представлены карбонатными, глинистыми и обломочными породами.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Карбонатные породы представлены месторождениями известняков и диатомитов.

ИЗВЕСТНЯК

На территории известны крупное Алексеевское (IV-4-7), среднее Большое Рудилово (III-4-8) и четыре малых – Ивангородское (IV-1-1), Литизненское (IV-4-1), Гурлевское (IV-4-4) и Горки (IV-4-5) месторождения. Все они, за исключением Ивангородского, расположены в пределах Ижорской возвышенности и генетически связаны с карбонатными толщами ордовика.

Алексеевское месторождение (IV-4-7) расположено в 12 км к северо-востоку от г. Кингисепп. Полезная толща залегает на глубине от 0,9 до 2,4 м. Она представлена верхней (верхняя часть вийвиконасской свиты) и нижней (медниковская свита) пачками известняков мощностью соответственно 4,0 и 4,4 м, разделенных известняками внутренней вскрыши мощностью 1,2 м (нижняя пачка вийвиконасской свиты). Известняки содержат (в %): $CaCO_3$ – от 62,94 до 82,91, $MgCO_3$ – 4,19–11,97, $SiO_2+R_2O_3$ – 10,20–22,93. Запасы известняков по категории $A+B+C_1$ составляют на 01.01.2000 г. 5,82 млн т. Известняк используется известковым заводом для производства слабогидравлической извести. Фракции 10–20 и 20–40 мм используются для получения щебня для подсыпки дорог. Перспективы прироста запасов по площади и на глубину отсутствуют по ряду причин (выклинивание вийвиконасской свиты на север и запад, высокая глинистость известняков медниковской свиты, наличие пахотных земель на востоке).

Остальные *месторождения (IV-1-1; IV-4-1, 4, 5)* сложены в различной степени доломитизированными и глинистыми известняками нижнего–среднего ордовика (табл. 4). Они не стоят на балансовом учете и в настоящее время не разрабатываются. Запасы не утверждались. Горно-геологические и горнотехнические условия благоприятны для разработки открытым способом. Породы пригодны для производства щебня в бетон и для дорожного строительства.

Краткая характеристика среднего и мелких месторождений известняков

Название месторождения, индекс клетки и № на карте	Индекс геологического подразделения, являющегося полезным ископаемым	Мощность, м		Физико-механические свойства полезного ископаемого	Запасы, тыс. м ³	Примечание
		вскрыши	полезной толщи			
Большое Руддилово (III-4-8)	O ₂ md	0,2-1,2	3,15	Объемный вес - 2,62 г/см ³ , пористость - 1,86%, водопоглощение - 1,55%, временное сопротивление сжатию сухих образцов - 1093,6 кг/см ² , в водонасыщенном состоянии - 798,3 кг/см ² , потеря прочности после насыщения - 27%, после замораживания - 41,8%	C ₂ - 5000	Эпизодически разрабатывалось до 1990 г. ДРСУ, в настоящее время ведется нелегальная разработка
Ивангородское (IV-1-1)	O ₁ vl+O ₂ ob	до 1,0	8-10	Объемный вес - 2,6 г/см ³ , водопоглощение - 2,2%	A ₂ - 106,8	
Литизненское (IV-4-1)	O ₂ md	2,0	4,5	Объемный вес - 2,44-2,68 г/см ³ , водопоглощение - 1,26-1,33%, временное сопротивление сжатию сухих образцов - 525-1346 кг/см ²	A ₂ - 90	Эпизодически разрабатывалось для местных нужд
Гурлевское (IV-4-4)	O ₂ vv	1,6	3,4	Объемный вес - 2,46-2,54 г/см ³ , водопоглощение - 2,57-3,36%, временное сопротивление сжатию в водонасыщенном состоянии - 527-862 кг/см ²	A+B - 88	Эпизодически разрабатывалось для местных нужд
Горки (IV-4-5)	O ₁ vl+O ₂ md	0,6-1,7	средняя 16,0	Объемный вес - 2,59 г/см ³ , водопоглощение - 1,55%, временное сопротивление сжатию сухих образцов - 480-680 кг/см ² , в водонасыщенном состоянии - 430-460 кг/см ² , после замораживания - 320-400 кг/см ²	A+B+C ₁ - 416,2	Ведется нелегальная разработка

ДИАТОМИТ

Крупное (IV-1-2) и средние (III-2-5, 13) *месторождения* диатомитов расположены в западной части территории и генетически связаны с морскими литориновыми осадками. Они представлены линзовидными залежами, несколько различающимися по своим характеристикам (табл. 5). Гидрогеологические условия на месторождениях сложные в связи с обводненностью пород. В настоящее время все они сняты с балансового учета.

ГЛИНИСТЫЕ ПОРОДЫ

На площади листа расположены месторождения глин четвертичного и кембрийского возраста, пригодных для производства кирпича и цемента.

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

На территории имеются крупное (II-4-3), средние (III-3-16; IV-3-3) и малые (III-2-3; IV-2-1, 2; IV-3-8; IV-4-18) месторождения глин кирпичных. Месторождения (II-4-3; III-2-3; IV-2-1) учитываются балансом как Госрезерв, месторождения (IV-2-2; IV-3-8) сняты с баланса в 1990 г. Месторождения (III-2-3; IV-4-18) разрабатывались до 1941 г.

Месторождения (II-4-3; IV-2-1, 2) сложены «синими глинами» сиверской свиты нижнего кембрия, перекрытыми маломощным чехлом четвертичных пород или почвенно-растительного слоя. Разведанная мощность составляет 5,7–20,0 м. Химический состав и физико-механические свойства пород выдержаны на больших расстояниях. Глины легкоплавкие с показателем огнеупорности ниже 1 350 °С, полукислые (Al_2O_3 – 14–20 %), преимущественно с низким содержанием крупнозернистых включений, среднепластичные с числом пластичности 15–20. Полезная толща других месторождений связана с озерно-ледниковыми глинами четвертичных отложений. Она представлена линзообразными залежами, подстилаемыми валунными суглинками. Глины кислые и полукислые с большим содержанием красящих окислов (содержание Fe_2O_3 – более 3 %), низко- и грубодисперсные, умеренно-, редко среднепластичные. Количество крупнозернистых частиц не превышает 3,5 %.

Гидрогеологические и горнотехнические условия на всех месторождениях простые и благоприятны для разработки месторождений открытым способом.

Краткая характеристика месторождений приведена в таблице 6.

ГЛИНЫ ДЛЯ ЦЕМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Малое *месторождение* (IV-4-17) разведано как источник глинистой составляющей для цементной шихты. Полезная толща представлена линзообразной залежью осташковских ленточных глин длиной 1 км, шириной 290 м и средней мощностью 7 м. Мощность перекрывающих валунных суглинков составляет 1,5 м. Химический состав глин (в %): SiO_2 – 66,4, TiO_2 – 0,63, Al_2O_3 – 13,84, Fe_2O_3 – 4,78, CaO – 2,91, MgO – 1,73, SO_3 – 0,09, п. п. п. – 5,7. Силикатный модуль $SiO_2/Al_2O_3+Fe_2O_3$ – 3,5, глиноземный модуль Al_2O_3/Fe_2O_3 – 2,9. Горнотехнические условия благоприятны для разработки месторождения открытым способом. Гидрогеологические условия сложные. Запасы, подсчитанные по категории А+В+С₁ на площади 0,3 км² до глубины 15 м, составили 4 млн т (Протокол РКЗ, 1931 г.). Сняты с балансового учета в 1951 г.

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

СКОПЛЕНИЕ ВАЛУНОВ

Малые *месторождения* скоплений валунов (II-2-1, 5; II-3-8; II-4-5; III-3-3, 7) связаны с ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями осташковского горизонта. Месторождение (II-2-5) находится в Лужской губе на глубине 8 м, остальные (II-2-1; II-3-8; II-4-5; III-3-3, 7) – на заболоченных участках на суше. Валуну лежат на поверхности, частично погружены в песчаные или глинистые породы и образуют гряды длиной 1,5–2,0 км. Валуну, представленные гранитами размерами от 0,4–0,6 до 1,5–2,0 м, пригодны для производства строительного щебня. Месторождения (табл. 7) не учитываются балансом и не разрабатываются.

Таблица 5

Краткая характеристика месторождений диатомитов

Название месторождения, индекс клетки и № на карте	Характеристика залежи	Мощность, м		Содержание кремнезема общего и активного	Содержание целых створок, млн/см ³	Объемный вес, т/м ³	Пористость, %	Естественная влажность, %	Коэффициент теплопроводности, ккал/ч×м×град	Запасы, млн м ³	Год утверждения, год снятия с баланса и причины
		вскрыши	полезной толщи								
Нарвское, уч-к Тырвала (IV-1-2)	Три разобщенных линзовидных тела общей длиной 7 км, шириной до 2 км	0,2-1,8, средняя - 0,4	0,1-2,9, средняя - 5,2	46-85; 9-26	6-28	0,4-1,2	40-70	24-55	0,06-0,16	A+B+C ₁ - 5,7	1948, 1990; из-за нахождения в водоохранной зоне
Нарвское, уч-к Калливере-Горки (IV-1-2)	Линзовидная залежь 3,7×0,5 км	0,7-4,1, средняя - 1,4	1,5-8,6, средняя - 5,2	64-80; нет сведений	0,7-2,3	0,7	53	47	нет сведений	C ₁ - 4,0	1948, 1990; из-за нахождения в водоохранной зоне
Лешее Болото-Хаболово (III-2-5)	Шесть линзовидных залежей в длину от 0,4 до 1,2 км, в ширину - 0,4 км	1,6-7,0, средняя - 3-4	0,3-3,3, средняя - 1	46-79; 10	0,002-8,1	0,7-1,2	35-63	33-40	0,08-0,14	B - 2,9	1952, 1966; из-за низкого качества сырья
Орлы-Куровицы (III-2-13)	Линзовидная залежь 4×(1-15) км	0,1-3,7	0,2-4,4, средняя - 1,8-2,2	53-54; 9-26	1-3,5	0,6-1,1	46-65	17-63	0,14	C ₁ - 4,9	1954, 1966; из-за низкого качества сырья и сложных гидрогеологических условий

Таблица 6

Краткая характеристика месторождений глин кирпичных

Название месторождения, индекс клетки и № на карте, индекс возраста	Мощность, м		Содержание, %		Число пластичности	Возможное промышленное использование	Запасы, тыс. м ³ ; состояние балансового учета	Примечание
	вскрыши	полезной толщи	Глинистых частиц	Крупнозернистых включений				
Кембрийские глыны								
Копорское (II-4-3) (C ₁ sv)	1,4	5,7-11,9	50	0,02-4,75	7,0-19,1	Кирпич пустотелый М «75», «100», «150», пустотелые керамические блоки М «150»	A+B+C ₁ - 5138, C ₂ - 15940; Протокол №1370 ТКЗ от 1990 г.	Госрезерв. Возможен прирост запасов по площади и на глубину
Первомайское (IV-2-1) (C ₁ sv)	0,3	20	39	до 0,02	18,7	Кирпич обыкновенный и лицевой	A+B+C ₁ - 1720; Протокол НТС ЛПСЭ от 16.06.1991 г.	Госрезерв. Возможен прирост запасов по площади и на глубину
Дубровское (IV-2-2) (C ₁ sv)	0,1-0,7	8,3	-	0,1-3,8	15	Кирпич обыкновенный М «150», черепица	A+B+C ₁ - 240; запасы сняты с баланса в 1990 г.	Находится под отвалами Северного уч-ка Кингисеппского месторождения фосфоритов

Название месторождения, индекс клетки и № на карте, индекс возраста	Мощность, м		Содержание, %		Число пластичности	Возможное промышленное использование	Запасы, тыс. м ³ ; состояние балансового учета	Примечание
	вскрыши	полезной толщи	Глинистых частиц	Крупнозернистых включений				
Четвертичные глины								
Косколово (III-2-3) (lglllbl)	0,3	до 2,6	11,4-35,6, среднее - 24,4	0,5-3,3, среднее - 1,7	5,0-15,4, среднее - 10,3	Кирпич обыкновенный М «100»-«150»	В - 88; Протокол ТКЗ от 1994 г.	Госрезерв. Рекомендуется лицензионная разработка
Тарайка, восточный уч-к (III-3-16) (lglllbl)	0,2	9,6	18,6-33,6	менее 1,0	7,2-14,7	Кирпич обыкновенный, керамзит	С ₂ - 5300; запасы не утверждались	Глины хорошего качества
Тарайка, южный уч-к (IV-3-3) (lglllbl)	0,2	13,1	19-25	менее 1,0	4,8-17,7	Кирпич обыкновенный и лицевой, керамзит	С ₂ - 10700; запасы не утверждались	Глины хорошего качества
Кингисеппское (IV-3-8) (lglllbl)	средняя - 2,3	средняя - 5,8	87-97 (менее 0,06 мм)	до 0,35	7,6-27	Кирпич обыкновенный	А+В+С ₁ - 1188 (Протокол ТКЗ от 1949 г.); А+В+С ₁ - 45 (не утверждались); сняты с баланса	Находится в черте застройки г. Кингисеппа
Юнкомское (IV-4-18) (lglllos ³)	1,4-2,2	1,2-4,1	13,77-21,87	2,5	-	Кирпич обыкновенный	С ₁ - 68; не утверждались	Разрабатывалось

Таблица 7

Краткая характеристика месторождений скопления валунов

Название месторождения, индекс клетки и № на карте, индекс возраста	Краткая характеристика залежи	Запасы, тыс. м ³ ; состояние балансового учета
Логи (II-2-1) (flllos ³)	Валуны гранита мелкозернистого диаметром до 0,8 м	19; исключены из баланса в 1947 г. из-за малых запасов
Мерилода (II-2-5) (glllos ²)	Моренная гряда длиной 4 км, шириной до 2 км на глубине до 8 м. Мощность валунного слоя 11 - 2 м. Валуны размерами 0,1-2,0 м на 90% представлены гранитами, пригодны в качестве сырья для производства щебня. Месторождение полностью оконтурено	С ₂ - 866; не утверждались, предполагается опытно-промышленная добыча
Заозерье (II-3-8) (glllos ²)	Валуны мелкозернистого гранита диаметром 0,4-0,6 м	А+В+С ₁ - 19; исключены из баланса в 1947 г. из-за малых запасов
Копорское (II-4-5) (glllos ²)	Валуны гранита диаметром 0,6-0,8 м	С ₁ - 245; исключены из баланса в 1960 г. как неразведанные
Вердия (III-3-3) (glllos ²)	Валуны гранита на площади 2 км ²	С ₂ - 30; не утверждались
Валговицы (III-3-7) (glllos ²)	Размеры залежи - 0,6-1,2 км в длину и 250-550 м в ширину. Валуны представлены преимущественно магматическими породами, пригодны для изготовления путевого щебня. Горнотехнические и гидрогеологические условия благоприятны. Месторождение полностью оконтурено	А+В+С ₁ - 201; исключены из баланса в 1962 г. как неразведанные. Разрабатывались кустарным способом в 1930-е годы

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

На территории листа известны среднее и 19 малых *месторождений* песчано-гравийного материала, относящихся к флювиогляциальному, озерно-ледниковому, ледниковому и морскому генетическим типам. Большая часть из них сосредоточена на Предглинтовой низменности. Государственным балансом учитываются 4 месторождения, два из них (II-3-6; IV-1-8) разрабатываются, два (II-2-7; III-4-13) – числятся в резерве. Месторождения (II-2-6; III-3-6) полностью оработаны. Месторождение (III-3-13) находится на территории Котельского биологического заповедника и законсервировано. Остальные не разрабатывались и не учитываются балансом.

Месторождения приурочены к образованиям четвертичного возраста. Они представлены линзовидными и пластовыми залежами разного генезиса и переменных мощности и гранулометрического состава. Наиболее крупные по размерам месторождения связаны с флювиогляциалами. Их типичным представителем является месторождение (IV-1-8), известное с 1930-х годов. Его детальная разведка проведена в 1980–1982 годах [90]. Полезная толща, представленная песчано-гравийным материалом и песками, имеет общую мощность от 12,2 до 46,3 м. Она приурочена к водно-ледниковым отложениям размытой конечной морены, залегающим на кембрийских глинах. Мощность вскрыши достигает 18,5 м. Песчано-гравийный материал с гравием и валунами изверженных и, реже, метаморфических пород образует линзовидную залежь мощностью от 6 до 27 м, которая перекрывается, иногда подстилается песками. Последние отмечаются также в ее пределах в виде линз и прослоев. Фланги полезной толщи сложены только песками мощностью до 35 м, что обуславливает комплексность месторождения. Нижняя часть слоя песков обводнена. Гравий (отсев) имеет объемную массу 2,55–2,64 г/см³, водопоглощение – 0,3–1,2 %, дробимость – 8–16 %, содержание слабых пород – 2–6 %, содержание пылевато-глинистых частиц – 0,1–0,9 %.

Краткая характеристика месторождений песчано-гравийного материала различного генезиса приведена в таблице 8.

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Песок строительный представлен 4 крупными и 13 малыми месторождениями, генетически связанными с четвертичными отложениями.

Месторождения (IV-1-8; IV-2-3, 8) являются комплексными. Первое из них разрабатывается совместно и отдельно с песчано-гравийным материалом. Второе и третье представлены песками строительными и стекольными, залегающими соответственно в целике фосфатоносной толщи Кингисеппского месторождения фосфоритов и в отвалах хвостохранилища.

Кингисеппское месторождение (IV-2-8) образовано песками-отходами обогащения тосненских фосфоритовых руд, залегающими в отвалах. Пески тонкие и очень мелкие с модулем крупности от 0,5 до 1,2, с полным остатком на сите фракции 0,63 мм – 0,1–2,5 %. Фракция менее 0,14 мм составляет 11,9–60,2 %, пылевато-глинистые частицы – 1,3–17,1 %. Содержание SiO₂ меняется от 86,7 до 96,6 %, Fe₂O₃ – от 0,10 до 0,62 %. На 01.01.2001 г. запасы категории A+B+C₁ песков строительных составляют 3 344 тыс. м³, песков стекольных по категории C₁ – 21 672 тыс. т. Пески-отходы складированы в отвалы хвостохранилища без разделения по видам. Они относятся к числу комплексных и могут использоваться как строительные и стекольные. В настоящее время они применяются в качестве строительного материала. Для использования песка как сырья для стекольной промышленности необходимы предварительное удаление из него железа, выделение рабочей фракции и строгий контроль качества песка.

Характеристика других месторождений приведена в таблице 9.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ПЕСОК ФОРМОВОЧНЫЙ

Малые *месторождения* (III-3-2; IV-3-1) представлены песками кварцевыми тискреской свиты нижнего кембрия. Пески от тонко- до мелкозернистых с преобладанием последних. Массовая доля глинистой составляющей достигает 10 %, диоксида кремния – 91,61–98,06 % (обычно не менее 93 %). Пески отличаются резко переменным содержанием (в %) Fe₂O₃ (0,24–1,50) и оксидов щелочных (0,24–0,85) и щелочноземельных (0,37–1,43) металлов. Полезная толща залегает на глубине до 7 м, имеет мощность 1,0–7,0 м и полностью обводнена на месторождении (III-3-2) и в нижней части второго. Запасы оценены по категории C₂ в количестве 3,6 млн т (III-3-2) и 0,525 млн т (IV-3-1). Пески пригодны для низкотемпературного литья.

Краткая характеристика месторождений песчано-гравийного материала (ПГМ)

Название месторождения, индекс клетки и № на карте	Мощность, м		Гранулометрический состав, %	Запасы, тыс. м ³ ; состояние балансового учета	Состояние запасов на 01.01.2001 г. (запасы, тыс. м ³)	Промышленное использование	Примечание
	вскрыши	полезной толщи					
ПГМ флювиогляциального генезиса (flllos ³)							
Сойкино (II-3-9)	0,7-2,0	2,2-4,0	Валуны - до 2, гравий - 23-40, песок - 58-76	C ₂ - 8700; P ₁ - 13200 (НТС СЗПГО от 20.12.1988 г.)		Гравий и валуны - для устройства дорожных одежд; пески и пески-отсевы - для дорожного строительства	Не разрабатывалось
Копанское (II-3-15)	до 0,3	2,6-9,0	Валуны - 3, гравий - 49, песок - 48	C ₁ - 1400 (не учитываются балансом)		Железнодорожный балласт	Не разрабатывалось
Куммолово (III-4-13)	до 2	0,4-14	Валуны - 6,4, гравий - 27,9, песок - 65,7	A+B - 1533 (ТКЗ от 12.04.1952 г.)	A+B - 1533	Железнодорожный балласт	Госрезерв. Возможна лицензионная разработка
Рийги (IV-1-7)	1,1-8,2	до 5 м	Песок мелкозернистый с гравием и редкими валунами	C ₁ - 3016 (не учитываются балансом)		Строительные растворы и крупный заполнитель бетона	Не разрабатывалось
Байковские Ямы (IV-1-8)	до 18,5	12,2-46,3	Валуны - 0,5, гравий - 14, песок - 85,5	ПГМ: В+C ₁ - 14485; Песок: В+C ₁ +C ₂ - 25602; заб. - 9494 (ТКЗ от 1982 г.)	ПГМ: В+C ₁ - 12245; Песок: В+C ₁ +C ₂ - 23814; заб. - 9494	Гравий и щебень из валунов - для строительных работ и изготовления бетона марок до «200»; щебень - заполнитель в тяжелый бетон, для оснований и покрытий дорог; песок и песок-отсев - для изготовления бетона, строительных растворов и асфальтобетонных смесей	Разрабатывается
Ястребино (IV-4-21)	0,7	3,6	Валуны - 10-12, гравий - 26-50, песок - 40-60	В - 94,8 (не утверждались, не учитываются балансом)		Железнодорожный балласт, заполнитель бетона	Частично разрабатывалось для местных нужд
ПГМ ледникового генезиса (gllos ²)							
Вейно (II-1-4)	0,2	2,0	Песок крупнозернистый с валунами и галькой	A ₂ - 43 (не утверждались, сняты с баланса)		Дорожно-строительный материал	Не разрабатывалось
Хамолово (II-1-6)	0,2	2,5	Песок средне-крупнозернистый с гравием	A ₂ - 87 (не утверждались, сняты с баланса)		Железнодорожный балласт	Не разрабатывалось
Конново (III-1-2)	0,2	4,0	Валуны - 15, гравий - 47, песок - 38	C ₂ - 7000 (не утверждались, не учитываются балансом)		Заполнитель бетона, изготовление неморозостойких конструкций	Частично разрабатывалось. Рекомендуются доразведка
Пиллово (III-3-15)	0,2	2,0	Песок средне-крупнозернистый с гравием	В - 168 (не утверждались, не учитываются балансом)		Песчаный балласт	Не разрабатывалось

Название месторождения, индекс клетки и № на карте	Мощность, м		Гранулометрический состав, %	Запасы, тыс. м ³ ; состояние балансового учета	Состояние запасов на 01.01.2001 г. (запасы, тыс. м ³)	Промышленное использование	Примечание
	вскрыши	полезной толщи					
ПГМ озерно-ледникового генезиса (lglllos ³ и lglllbl)							
Банка Мерилода (II-2-6)	3 (вода)	2,9	Валуны - 1,5, гравий - 30,5, песок - 68	C ₁ - 708,5 (Протокол НТС СЗГУ от 22.09.1963 г.)		Все виды строительных работ	Отработано полностью
Белореченское (II-2-7)	0-0,5	3,0-7,5	Гравий - 17,7, песок - 82,3	B+C ₁ - 2545 (Протокол №1518 ТКЗ от 1997 г.); C ₂ - 3741	B+C ₁ - 2545; C ₂ - 3741	Для дорожного строительства	Частично расположено в водоохранной зоне
Пятчино (II-3-14)	0,2	1,5-2,0	Гравий - 10-15, песок - 85-90	A - 45 (не утверждались)		Для дорожного строительства	Возможен прирост запасов. Рекомендуется доразведка
Вассакара (II-4-7)	0,2	до 9,2	Гравий - 25, песок - 75	C ₁ - 460 (не утверждались)		Для дорожного строительства	
Кямиши (III-3-6)	0,2-0,3	4,5		B+C ₁ - 1085 (снято с баланса)			Отработано полностью, разрабатывалось в 1980-е гг. за контуром подсчета запасов. Целеобразна доразведка флангов месторождения
Елизаветино (III-3-9)	0,1	0,8-4,1	Валуны - 33, гравий - 21, песок - 46	C ₁ - 165 (не утверждались)		Крупнозернистый песчаный балласт с гравием	
Маттия (III-3-10)	0,2	2,2	Гравий - 36, песок - 64	C ₂ - 70 (не утверждались)		Крупнозернистый песчаный балласт с гравием	
Воронья Гора (III-3-13)	0,5-0,8	1,7-19,5	Валуны - 1, гравий - 25, песок - 74	A+B+C ₁ - 3825; C ₂ - 827 (сняты с баланса в 1977 г.)		Железнодорожный балласт	Расположено в водоохранной зоне и на территории заказника
ПГМ морского генезиса (mH ² lt)							
Усть-Лужское (III-2-4)	0,2	3,5	Гравий - 36-79, песок - 21-63	A+B+C ₁ - 141 (РКЗ, 1932 г., исключены из баланса)		Гравий пригоден для получения бетона; песок-отсев - для асфальта	Характеризуется хорошим качеством полезной толщи. Рекомендуется доразведка

Краткая характеристика месторождений песка строительного

Название месторождения, индекс клетки и № на карте, индекс возраста	Мощность, м		Характеристика песка (зернистость, содержание пылеватых частиц в %)	Запасы, тыс. м ³ ; состояние балансового учета, остаток запасов на 01.01.2001 г.	Промышленное использование	Примечание
	вскрыши	полезной тощи				
Пески морского генезиса						
Остров Сескар (I-2-1) (mnH ² lt-lm)	10-20 (вода)	2,0-6,0	от тонко- до крупнозернистого с линзами ПГМ, 0,4-0,6	C ₁ - 62264; C ₂ - 9351 (Протокол №1386 ТКЗ от 1992 г.); остаток запасов: C ₁ - 52396; C ₂ - 9351	Для всех видов строительных работ	Разрабатывается ОАО «Ленинградский речной порт»
Колгомпя (I-2-3) (mnH ² lt-lm)	0-10 (вода)	5,3	от тонко- до крупнозернистого, в верхней части гравелистый, 0,54	C ₂ - 9222 (не утверждались)	Для всех видов строительных работ	Целесообразна доразведка месторождения. Часть его площади находится в охранной зоне
Кургальский риф (II-1-2) (mvH ² lt)	0-4 (вода)	2,0-5,4	мелкий и очень мелкий с линзой ПГМ, 0,2-0,9	C ₂ - 2970 (не утверждались)	Для строительных растворов	Перспектив прироста запасов нет
Банка Темная Лода (II-2-2) (mvH ² lt)	5-15 (вода)	1,9-10,2	от тонко- до крупнозернистого, 0,5	C ₁ - 3405 (Техсовет института «Ленгипроречтранс»)	Для строительных растворов и бетона	Госрезерв. Возможна лицензионная разработка
Югантовское (II-2-8) (mvH ² lt)	0-6 (вода)	4,3	от тонко- до крупнозернистого, 0,3-3,6	C ₂ - 1512,8; заб. - 4482,4	Для всех видов строительных работ	Находится в охранной береговой зоне
Дубовское (II-4-4) (mH ² lt)	0,2-1,0	3,1-5,2	мелко-среднезернистый, 0,4-1,8	C ₂ - 1200; P ₁ - 6200 (НТС СЗПГО от 1988 г.)	Для дорожно-строительных работ	
Куземкино (III-1-4) (mH ² lt)	0,3	3,0	средне-крупнозернистый, <3	C ₂ - 100 (не утверждались)	Для дорожно-строительных работ	Может представлять интерес в качестве притрассового карьера. Рекомендуется доразведка
Нарвское (уч-к 2) (III-1-6) (mvH ² lt)	6-16 (вода)	2,5	от мелко- до крупнозернистого, 0,9	C ₂ - 2805, C ₂ ; 6402, P ₁	Для всех видов строительных работ	
Нарва II (Чертова гора) (IV-1-3) (mH ² lt)	1,8	3,0-9,1	тонко-крупнозернистые, 0,2-2,0	C ₁ - 2513 (не утверждались)	Для строительных растворов и, частично, бетона	Госрезерв. Возможна лицензионная разработка
Рийги (IV-1-6) (mH ² lt)	до 0,2	1,1-8,2	мелкозернистый, 0,9	C ₁ - 1973 (не утверждались)	Для строительных растворов и, частично, бетона	
Пески озерно-ледникового генезиса (lglllos ³)						
Пятчино I (II-3-13)	0,2	1,5	мелкозернистые	A ₂ - 40 (сняты с баланса)	Для строительных растворов и обратной засыпки	
Белая Бородка (III-3-5)	0,2	1,9-8,1	разнозернистые гравелитистые, 2-7	C ₂ - 269 (не утверждались)	Крупнозернистый железнодорожный балласт	
Криуши (IV-4-22)	0,3-0,5	2,3	средне-крупнозернистый	C ₁ - 450 (сняты с баланса)	Песчаный балласт	Возможен прирост запасов на глубину. Рекомендуется доразведка

Окончание табл. 9

Название месторождения, индекс клетки и № на карте, индекс возраста	Мощность, м		Характеристика песка (зернистость, содержание пылеватых частиц в %)	Запасы, тыс. м ³ ; состояние балансового учета, остаток запасов на 01.01.2001 г.	Промышленное использование	Примечание
	вскрыши	полезной тощи				
Пески аллювиальные						
Ундово (Ш-3-8) (аН)	0,2-4,1	2,8-9,7	среднезернистые с редким гравием	С ₂ - 390 (не утверждались)	Песчаный балласт	
Пески золотые						
Кириямо (Ш-1-3) (vH)	0,1-0,4	4,2-6,6	мелкие и очень мелкие, 0,3-1,0	С ₂ - 900; Р ₁ - 3500 (Протокол НТС СЗПГО от 1988 г.)	Для дорожного строительства	

ПЕСОК СТЕКОЛЬНЫЙ

Месторождения песка стекольного связаны с комплексными залежами фосфоритовых руд (IV-2-3) и песка строительного (IV-2-8), залегающими соответственно в целике и отвалах Кингисеппского месторождения фосфоритов. Их характеристика дана совместно с основными компонентами.

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

Минеральные краски представлены *проявлениями* (III-3-11; IV-1-4) железистоокисного красящего сырья. Первое из них сложено необводненными озерно-ледниковыми песками балтийского возраста мощностью 0,6 м, выходящими на дневную поверхность. Пески имеют желтую и светло-желтую окраску. Красящее сырье относится к типу «марс-светлый» и пригодно для малярных (фасадных) работ. Выход красящего пигмента – 57 %. Прогнозные ресурсы категории P₁ составляют 900 м³ (НТС СЗТГУ, 1975 г.). Полезная толща второго проявления представлена пластовой залежью болотной руды голоценового возраста мощностью до 0,5 м. Залежь перекрыта торфом и песком мощностью 1,9 м и сложена песком, плотно сцементированным гидроокислами железа. Содержание Fe₂O₃ составляет 68 %, потери при прокаливании – 26,08 %.

АГРОСЫРЬЕ

Проявления гажи (IV-3-4; IV-4-14) залегают на ледниковых отложениях под торфом на глубине до 1,8 м. Залежи имеют мощность от 0,2 до 1,0 м и средние содержания CaCO₃+MgCO₃ – 87–91 %. Прогнозные ресурсы категории P₃ составляют 7,3 тыс. м³ (IV-3-4) и 11,6 тыс. м³ (IV-4-14).

САПРОПЕЛЬ

Крупные (III-2-9, 11; III-3-12) и средние (II-1-7; III-2-7) *месторождения* и *проявления* (II-3-10, 17) сапропеля приурочены к донным отложениям крупных озер. Полезная толща залегает под слоем воды на глубине до 10 м, имеет мощность от 1,0 до 5,2 м. Площадь месторождений варьирует от 0,31 до 5,19 км². Проявления характеризуются залеганием сапропеля на больших глубинах и низким качеством сырья.

Краткая характеристика месторождений приведена в таблице 10.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПИТЬЕВЫЕ

ПРЕСНЫЕ

На территории листа широко развиты водоносные горизонты с пресными водами в дочетвертичных и четвертичных отложениях. Действующие водозаборы работают на неутвержденных запасах подземных вод и эксплуатируют водоносные горизонты ордовикских, кембрийских и вендских отложений. Для централизованного водоснабжения используются воды ордовикского, кембро-ордовикского и воронковско-ломоносовского горизонтов. Водоснабжение г. Ивангород осуществляется из кембро-ордовикского водоносного горизонта на Ивангородском участке, северная граница которого расположена на южной границе территории листа. На нем были утверждены в ГКЗ РФ эксплуатационные запасы в объеме 12 тыс. м³/сут, в том числе 4,0 тыс. м³/сут по категории А, 2,0 тыс. м³/сут по категории В и 6,0 тыс. м³/сут по категории С₁.

Краткая характеристика месторождений сапропеля

Название месторождения, индекс клетки и № на карте	Средняя глубина залегания, м	Средняя мощность, м	Запасы сапропеля по кат. С ₂ , тыс. т		Характеристика сапропеля				Возможное использование, % (последовательно по классам)
			балансовые	забалансовые	Класс	Средняя зольность, % (последовательно по классам)	Среднее содержание, % (последовательно по классам)		
							оксида кальция	оксида железа	
Белое (II-1-7)	5,8	1,88	701	160	Органо-силикатный, силикатный	59, 70	0,33, 0,27	3,28, 3,46	Удобрение, мелиорант
Леший (III-2-7)	1,61	1,71	116	29	Органо-силикатный, силикатный	57, 71	0,57, 0,48	1,82, 2,50	Удобрение, мелиорант
Хаболово (III-2-9)	1,15	1,0	1189	-	Железистый	55	1,8	5,4	Удобрение
Судачье (III-2-11)	2,19	2,19	2134	3015	Органо-силикатный, силикатный	57, 71	0,84, 0,73	3,64, 3,52	Удобрение, мелиорант
Бабинское (III-3-12)	1,92	5,18	215	13908	Железистый, силикатный	62, 73	0,48, 0,63	8,79	Удобрение, мелиорант

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория относится к Кингисеппско-Сланцевскому горнорудному району, на площади которого находятся разнообразные по типам, условиям формирования, глубинам залегания и возрасту полезные ископаемые. Их формирование связано как с седиментационными, так и с постседиментационными процессами иногда при существенной роли тектонических движений. Пространственное размещение большей части из них определяется границами распространения свит, горизонтов, залежей, породы которых являются полезными ископаемыми. Наиболее продуктивными являются верхневендская (сидеритовое оруденение), нижнеордовикская (фосфориты и диктионемовые сланцы) и среднеордовикская (кукерситы) эпохи, связанные с этапами развития платформенного морского бассейна. В этап палеозойской? тектоно-магматической активизации формировались проявления металлических полезных ископаемых (золото, молибден, уран, ванадий, а также серебро, полиметаллы и др.) и предполагаемые алмазоносные образования. Перспективы района связываются с горючими сланцами, торфом, фосфоритами, диатомитами, карбонатными, глинистыми и обломочными породами, минеральными красками, а также с прогнозируемыми коренными месторождениями железа, комплексных руд золото-молибден-уран-ванадий-никелевого геохимического типа и алмазов.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

СЛАНЕЦ ГОРЮЧИЙ

Представленные на территории работ два типа горючих сланцев (диктионемовые сланцы и кукерситы), различающихся по возрасту, вещественному составу и химико-технологическим свойствам, рассматриваются в пределах единого **Прибалтийского сланцевого бассейна** (2) [16]. Диктионемовые сланцы являются главной составляющей копорской свиты и относятся к глинисто-песчаной субформации. Кукерситы располагаются в плане южнее и по разрезу выше диктионемовых сланцев и принадлежат карбонатной субформации. Их линзы и прослои различной мощности и протяженности встречаются, начиная с верхов медниковской свиты и кончая елизаветинской. Продуктивной является вийвиконнаская эпоха. К минерагеническим факторам относятся также долгоживущие широтно и меридионально ориентированные структурные зоны ордовикского палеобассейна. Первая из них включает нижнеордовикское валообразное поднятие с обилием оболочкового детрита на крыльях, примыкающий к нему с севера прибрежно-лагунный прогиб с копорскими граптолитовыми глинами, обогащенными углеродом, и среднеордовикский прогиб с сапропелитовыми осадками. По отраженным широтным разрывам происходили незначительные смещения продуктивных слоев преимущественно сдвигового характера. В целом широтная зона, в осевой части которой в плане развиты фосфориты, а на периферии – углеродсодержащие породы, развита над скрытыми разломами фундамента, и, по видимому, может рассматриваться как структурно-металлогеническая. Меридионально ориентированная структурная зона представлена поднятием, в пределах которого граптолитовые глины либо не накапливались, либо были эродированы. Она ограничена системами разломов, по которым в пострудное время, возможно, произошли сдвиговые перемещения так, что Веймарнское месторождение кукерситов, являющееся, по сути, восточным флангом Ленинградского месторождения, расположенного к юго-востоку от территории листа, оказалось размещенным севернее последнего.

Перспективы прироста запасов горючих сланцев с параметрами, близкими к промышленным (минимальная мощность промпласта 1,5 м при минимальной теплоте сгорания 1 300 ккал/кг), связываются как с кукерситами, так и с диктионемовыми сланцами. Прогнозные ресурсы категории P_1 этих полезных ископаемых были учтены протоколом НТС СЗПГО от

17.10.1985 г.

Перспективы прироста запасов кукуерсита связаны с флангами Веймарнского месторождения (2.0.0.1). Прогнозные ресурсы категории P_1 на площади 120 км^2 , примыкающей к месторождению, составляют 300 млн т горной массы и 120 млн т кукуерсита при средней мощности промпласта 1,3 м, средней объемной массе – $1,94 \text{ г/см}^3$, суммарной мощности прослоев кукуерсита – 0,6 м и теплоте сгорания – 1 200 ккал/кг.

Диктионемовые сланцы, принадлежащие *Ижорскому рудному узлу* (2.0.1) [78], отличаются от кукуерситов более низким качеством сырья. Прогнозные ресурсы категории P_1 составляют 647 млн т руды при теплоте сгорания от 800 до 1 300 ккал/кг и мощности продуктивной толщи до 4 м, мощности вскрыши – от 2 до 60 м.

ТОРФ

Торфяные залежи расположены преимущественно в Лужской и южной части Предглинтовой низины, в зоне развития отложений Литоринового моря. Здесь, по результатам геологоразведочных работ и геолого-экономической переоценки месторождений, выделено двенадцать проявлений, перспективных на обнаружение крупных и средних месторождений торфа. Это торфяные залежи преимущественно верхового типа со средней мощностью от 1,5 до 3,0 м, степенью разложения торфа более 15 %, зольностью менее 23 % и прогнозными ресурсами категории P_1 от 0,3 до 7,7 млн т. Торф пригоден на топливо и удобрения. Суммарные прогнозные ресурсы категории P_1 составляют 31 млн т [20]. На этих залежах рекомендуется проведение оценочных работ.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЖЕЛЕЗО

Возможными источниками получения железной руды могут стать магнетитовые кварциты, содержащие сидерит осадочные породы и железо-марганцевые конкреции, формирующиеся на дне акватории Финского залива.

Магнетитовые кварциты раннекарельского возраста принадлежат Йыхвиской структуре, образованной в пределах широтной зоны разломов в кристаллическом фундаменте. Площадь их распространения выделяется на юго-западе территории на глубине 300–500 м и оконтуривается по двум сближенным локальным аномалиям магнитного поля интенсивностью 80–200 нТл и площадью до $10 \times 5 \text{ км}$. На эстонской территории в пределах этой же структуры кварциты находятся в пологом залегании и в переслаивании с гнейсами. Их главными составными частями являются кварц и магнетит, а содержание рудных минералов, представленных, кроме магнетита, ильменитом, пирротинном, марказитом, галенитом и сфалеритом, составляет от 12,8 до 40,7 % [13]. Аналогичные линзы магнетитовых кварцитов можно ожидать и на территории листа. Для выяснения истинной глубины залегания аномалиеобразующих объектов и их природы необходимо провести заверочное бурение в районе аномалий.

Породы, содержащие сидерит, представлены преимущественно верхневасилеостровскими глинами. Сидеритообразование парагенетически связано с глубоководными зонами осадконакопления меридиональной ориентировки [19], к которым относится на василеостровское время и территория листа. Не исключен его инфильтрационный генезис. Все сидериты василеостровской свиты, по этим же данным, относятся к собственно сидериту. Среднее содержание FeO в его морфологических разновидностях, характерных для территории листа, составляет 42,3 % с колебаниями от 38,35 до 50,24 % (среднее по данным анализа 13 проб). В пробе сидерита, отобранной из керна скважины в непосредственной близости от западной границы работ, содержание составляет (в %): FeO – 44,82, MnO – 5,41, MgO – 1,33, CaO – 2,77, CO₂ – 29,3. В сидеритах, кроме того, отмечаются повышенные содержания свинца, серебра и молибдена, в меньшей степени – кобальта и цинка. По нашим данным, глины, вмещающие сидерит, содержат повышенные содержания меди, кобальта, цинка, титана и ниобия.

Кровля рудоносного пласта в *прогнозируемом сидеритовом рудном узле* (0.0.1) погружается в южных румбах и залегает на глубинах от дневной поверхности от первых метров до 192 м. Мощность тела варьирует, по данным бурения 6 скважин, от 17 до 61 м, составляя в среднем 47 м. Объем части пласта, залегающей на глубине до 100 м и имеющей площадь $1 000 \text{ км}^2$, составит 47 млн м³. Среднее содержание сидерита, определенное визуальным методом, составляет на куб 0,3 %. Плотность сидерита – $3,960 \text{ т/м}^3$. Прогнозные ресурсы могут составить 47 млн м³ ×

$0,003 \times 3,96 \text{ т/м}^3 = 558$ млн т сидеритовой руды, что отвечает крупному месторождению. Извлечение сидерита из глины возможно путем отмывки. Перспективы объекта могут быть увеличены за счет извлечения, кроме железа, попутных компонентов из сидерита, являющегося хорошим сорбентом. Рекомендации по изучению прогнозируемого объекта сводятся к выявлению бурением на стадии поисковых работ участков, обогащенных сидеритом, и анализу руды на попутные компоненты.

Железо-марганцевые конкреции, образующиеся, вероятно, за счет современного выветривания сидерита василеостровских глин, выходящих на дочетвертичную поверхность в пределах акватории, имеют незначительные перспективы в виду постоянно меняющейся и без того малой мощности отложений.

ЗОЛОТО

Перспективы обнаружения месторождений золота связаны с прогнозируемым в пределах *Ижорского рудного узла* (2.0.1) комплексным оруденением золото-молибден-уран-ванадий-никелевого геохимического типа и с кварцевыми песками – техногенными отходами обогащения фосфоритов.

Прогнозируемое оруденение связывается с этапом палеозойской? тектоно-магматической активизации. Центром эндогенной активности могла служить Сумская постройка, в пределах и на обрамлении которой установлены проявления урана с сопутствующими молибденом, ванадием, никелем, а также выявлены повышенные содержания золота, серебра, кобальта, меди, цинка, свинца, фосфора и титана. В бассейне р. Сума, долина которой заложена по ограничивающим структуру дуговым разрывам, установлен шлиховой ореол халькопирита с сопутствующим сфалеритом. Там же обнаружены неокатанные зерна хромдиопсида и рубина, ассоциирующие с амфиболами, гранатом и энстатитом. Предполагается, что основное оруденение приурочено к метаморфизованным углеродистым породам (диктионемовым сланцам), являющихся хорошим сорбентом. Диктионемовые сланцы могут служить не только энергетическим сырьем, но и рудой для получения золота с сопутствующими молибденом, ураном, ванадием, никелем, а также серебром и, возможно, платиной. Предполагаемое рудное тело – пологолежащий пласт диктионемовых сланцев с вкрапленным оруденением, при этом не исключено, что золото связано с сульфидами. Рудное тело залегает на глубинах от 3 до 60 м и имеет мощность от 0,5 до 4,0 м. Прогнозные ресурсы могут быть оценены, исходя из его среднего содержания 0,22 г/т. При объеме руды 647 млн т (площадь – 160 км²) они могут составить 142,2 т. Предполагается неравномерное распределение полезных компонентов с образованием обогащенных участков, тогда средние содержания золота могут составить 3–4 г/т, что отвечает промышленным кондициям. Средние содержания сопутствующих элементов, определенные для площадей проявлений урана, составляют (в %): молибден – 0,04, уран – 0,014, ванадий – 0,1, никель – 0,014. Прогнозные ресурсы категории Р₃ на площадь 160 км² составят (в тыс. т) соответственно 259, 90, 647 и 90. В качестве сопутствующего элемента в рудах присутствует также серебро, содержание которого, по данным единичных анализов пиритизированных диктионемовых сланцев достигает 10 г/т.

В целом на площади прогнозируется большеобъемное комплексное месторождение золота вкрапленного морфологического типа, относящееся, возможно, к месторождениям поверхности структурного несогласия или черносланцевой формации. На ней рекомендуется проведение поисков с буровыми, опробовательскими и аналитическими (в первую очередь на золото, платину, серебро, молибден) работами, а также минералогическими исследованиями. Первоочередные работы рекомендуется сосредоточить в пределах Сумской структуры, где возможно обнаружение рудных столбов не только в диктионемовых сланцах, но и ниже уровня их развития в связи с зонами пиритизации и вторичного изменения подстилающих пород. Возможная добыча руды открытым способом, широко развитая сеть шоссежных и железных дорог и близость морского терминала значительно повышает перспективность площади.

Золото в количестве 0,145 г/т установлено химическим анализом в песках тосненской свиты (В. И. Дьяченко, ОАО «Фосфорит», 2000 г.). Можно предположить, что оно находится в самородном виде, так как на сопредельной с юга территории в аллювии р. Плюсса и ее притоков установлены знаки самородного золота. В дочетвертичное время река текла на юг, поэтому не исключено, что источником металла послужили тосненские пески. При извлечении фосфатного материала, пески должны обогащаться золотом. Техногенные отвалы существуют более 25 лет. За это время в результате гравитации и воздействия атмосферных осадков первоначально рассеянное золото может концентрироваться в отвале, образуя струи. Запасы песка в хвостохранилище составляют 48 млн м³. Содержание золота принимается равным 0,1 г/т. Плотность песка –

1,5 г/см³, одна его тонна имеет объем 0,67 м³. Тогда содержание золота на 1 м³ составит 0,15 г/м³, а количество – 0,15×48 000 000=7,2 т. Ресурсы могут быть увеличены за счет песков, находящихся в целике. Извлечение техногенного золота можно проводить путем промывки на промприборе до использования песка в качестве нерудного сырья. Рекомендуется проведение поисковых работ с определением в песках-отходах среднего содержания золота, его пробыности, класса крупности, коэффициентов извлекаемости и разрыхления.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ФОСФОРИТ

Фосфоритоносные отложения района принадлежат **Кингисеппско-Волховской минерагенической зоне** (1) Прибалтийско-Ладожского бассейна, характеризующегося формированием фосфатных залежей в период от среднего кембрия (саблинское время) до раннего ордовика. Важнейшей эпохой фосфоритообразования явилось тосненское время, когда на крыльях широтного валообразного поднятия скапливалось большое количество оболочкового детрита. Возможно, в пострудное время по системе меридиональных сдвигов части продуктивной толщи были смещены друг относительно друга. Этим можно объяснить тот факт, что северная (отработанная) часть Кингисеппского месторождения, составлявшая, возможно, единое целое с Котловским проявлением, расположена южнее него.

Перспективы обнаружения среднего месторождения фосфоритов связываются с Котловским проявлением (Ш-4-3), для которого прогнозные ресурсы категории Р₁ составляют 504,1 млн т руды. Прирост ресурсов может быть получен за счет доизучения площади проявления преимущественно на участках развития крупно- и среднезернистых песков. Прогнозируемое месторождение, как и известные месторождения, относится к числу комплексных за счет значительных ресурсов песка строительного в предполагаемых отходах обогащения фосфоритов.

АЛМАЗЫ

Перспективы алмазоносности территории листа определяются ее положением в зоне палеозойской? тектоно-магматической активизации северо-восточного направления, в узле ее пересечения с региональными зонами разрывных нарушений северо-западного, широтного и меридионального простираний. Важную металлогеническую роль, по-видимому, играют системы северо-западных разрывов: такое направление имеет рудоконтролирующая зона, объединяющая все известные алмазоносные площади Русской плиты, прослеживающиеся от Кольского полуострова до Уральских гор. Не менее важную роль играет система меридиональных разломов, в пределах которой установлены или предполагаются криптовулканические? постройки и флюидогенно-эксплозивные брекчии, а также система северо-восточных разломов, контролирующая размещение предполагаемых тел палеозойских? мафитов и ультрамафитов – индикаторов глубинного магматизма. Неокатанные зерна спутников алмазов, обнаруженные в небольших количествах в малообъемных шлиховых пробах, отобранных в долинах рек Сума (хромдиопсид) и Хревица (мауссанит, оливин), а также у банки Велиматала (хромшпинелиды) косвенно свидетельствуют о существовании на территории алмазоносных трубок. Площадь, охватывающая верховья р. Хревица, характеризуется развитием слабых по интенсивности и малых по размерам положительных аномалий магнитного поля, сопряженных с краевой зоной положительной гравитационной аномалии. Последняя, возможно, отражает область поднятия мантийного диапира. Предполагаемые тела алмазоносной формации могут залегать в породах старорусской свиты, разделяющей жесткие породы фундамента и мощную толщу вязких глин низов осадочного чехла. Следует ожидать особый морфологический тип эксплозивных тел: многоэтажный и линзовидный с нечеткими контактами с рыхлыми вмещающими породами. В бассейне р. Сума выделена кольцевая структура, в пределах которой развиты флюидогенно-эксплозивные брекчии. Возможные временные и генетические связи алмазоносных тел с имеющимся здесь комплексным оруденением не ясны. Парагенетические связи уран-платино-ванадиевого оруденения и алмазных проявлений в зоне развития углеродистых пород выявлены в пределах Онежской структуры Балтийского щита. Скорей всего, алмазоносные тела следует ожидать в пределах песчаных пород венда. На этих площадях рекомендуется проведение специального шлихового опробования, наземных магнито- и электроразведочных работ и опробование керна скважин, пройденных на глубину 200–400 м в пределах выявленных перспективных аномалий. Следует учитывать, что характер этих аномалий может отличаться от тради-

ционных «трубочных».

ИЗВЕСТНЯК

Известняки нижнего и среднего ордовика, в различной степени глинистые и доломитизированные и широко развитые в пределах Ордовикского плато, слагают мощную толщу с практически неограниченными ресурсами этого сырья. Перспективы связываются с участками, пригодными для открытой разработки. Прогнозируемые крупное и среднее месторождения известняка, пригодного для обжига на известь, приурочены к участкам, где известняки добывались кустарным способом еще в XIX веке.

Крупное месторождение Ополье (IV-4-28) прогнозируется на площади Веймарнского месторождения кукуерситов. Продуктивный пласт известняка вийвиконнаской свиты мощностью в среднем 8 м залегает на промпачке горючих сланцев при средней мощности вскрыши 4,0 м. Известняк содержит CaCO_3 – 82,5 %, MgCO_3 – 5,2 %, SiO_2 – 9,29 %, R_2O_3 – 1,69 %. Работы проводились на площади 7,14 км² [27, 100]. На ней оценены прогнозные ресурсы категории P_1 в количестве 7,14 км²×8 м=57 млн м³.

Прогнозируемое среднее месторождение Керстово (IV-4-27) представлено известняками медниковской свиты, залегающими на глубине 2,5 м под валунными суглинками. Известняк содержит CaCO_3 – 74,8 %, MgCO_3 – 7,3 %, нерастворимый остаток – 16,3 %. По имеющимся данным [100], прогнозные ресурсы категории P_1 оцениваются на площади 1 км² и при мощности 4 м в количестве 4 млн м³.

На обеих площадях рекомендуется проведение оценочных работ.

ДИАТОМИТ

Образования диатомита связываются с лагунными отложениями регрессивных фаз литоринового моря, которые сосредоточены вдоль побережья Финского залива на литориновой террасе Балтийского моря. Участки развития диатомитов представляют собой группы сближенных в пространстве обводненных залежей, перекрытых озерно-болотными или речными отложениями. Мощность вскрыши 1–2 м. На территории листа выделены четыре участка, перспективные на обнаружение месторождений (табл. 11).

Таблица 11

Характеристика участков, перспективных на обнаружение месторождений диатомитов

Название участка, индекс клетки, № на схеме	Степень изученности	Площадь, км ²	Мощность, м		Примечание
			вскрыши	полезной толщи	
Выбье (III-1-8)	маршрутное обследование, буровые работы	2	1,5	4,5	Полезная толща обводнена
Завиронский Мох (III-2-16)	маршрутное обследование, ручное бурение	5	2-4	1-3	Полезная толща обводнена. Диатомит залегает под торфяной залежью, перспективной на обнаружение крупного месторождения торфа с высокой теплотой сгорания и малой зольностью
Кошкино (IV-2-11)	маршрутное обследование	2	1-2	1-2	Нижняя часть полезной толщи обводнена
Извоз (IV-2-12)	маршрутное обследование	2	1,5-2,0	1,5-2,0	Полезная толща сухая

ГЛИНЫ КИРПИЧНЫЕ

Легкоплавкие глины, используемые при производстве кирпича, приурочены к современным озерным, озерно-ледниковым отложениям Балтийского ледникового озера и отложениям северской свиты нижнего кембрия (0.0.0.1). Характеристика перспективных площадей, на которых возможно обнаружение месторождений глин кирпичных четвертичного возраста с суммарными прогнозными ресурсами категории P_1 (20,6 млн м³) и P_3 (12,5 млн м³), приведена в таблице 12. Все они представлены пластовыми или линзовидными залежами, залегающими под почвенно-растительным слоем.

Характеристика участков, перспективных на обнаружение месторождений глин кирпичных четвертичного возраста

Название участка, индекс клетки, № на схеме, индекс возраста	Степень изученности	Площадь, км	Мощность, м		Характеристика полезной толщи
			вскрыши	полезной толщи	
Озеро Бабинское (III-3-17) (lglllbl)	25 скважин	3	0,2	3,9	Линзовидная залежь глины ленточной
Сумской (III-4-16) (lglllbl)	13 скважин, лабораторно-технологические испытания	1,6	0,4	1 слой - 3,7; 2 слой - 1,68	Пластовая залежь ленточных глин, 1 слой - глина высокопластичная с 0,06% крупнозема, 2 слой - глина умеренно пластичная с 0,75% крупнозема
Пулково-Кейкино (IV-2-10) (lH)	28 обнажений, закопшек, маршрутное обследование	5	0-0,1	2-3	Изолированные линзовидные залежи глин пластичных слабо песчаных

Глины сиверской свиты характеризуются выдержанностью состава на больших расстояниях. На площади выделена прогнозируемая продуктивная залежь, которая охватывает площадь около 100 км². В ее пределах глины залегают на глубине до 10 м. При мощности полезной толщи, равной условно 10 м, прогнозные ресурсы категории P₃ составят 1 000 млн м³. В пределах прогнозируемой площади выделяется участок Копорье-Котлы (II-4-8), где на площади 24 км² глины вскрыты тремя скважинами. Средняя мощность полезной толщи 7 м. Глины плотные алевритистые, умеренно- и среднепластичные с содержанием пылевато-глинистых фракций до 50–80 %. Прогнозные ресурсы категории P₂ составляют 168 млн м³.

Перспективы увеличения сырьевой базы глинистого сырья весьма высоки. Однако постановка поисковых и оценочных работ в ближайшее время не является актуальной, поскольку разведанные запасы, в том числе учитываемые балансом, составляют 43 млн м³, что вполне обеспечивает крупномасштабное производство.

СКОПЛЕНИЕ ВАЛУНОВ

Благоприятные условия для образования скоплений валунов существуют на мелководных участках открытых частей акватории Финского залива или на прибрежных участках, не защищенных от преобладающих ветров. На мелководной части открытого моря выделены четыре перспективных участка на обнаружение месторождений. Валун и валунно-галечный материал представлены кристаллическими породами. Они залегают на моренных суглинках, перекрывая их на 70–100 %. Валун обычно имеет размеры 10–30 см, редко – 50–100 см. Физико-механические испытания показали высокое качество щебня из валунов. Мощность продуктивной толщи принята равной диаметру одного валуна и в среднем составляет 20 см. Суммарные прогнозные ресурсы на участках Кургальский (I-1-1), Банка Велиматалла (I-2-4), Банка Темная Лода (I-2-5), Копорское (I-3-4) оцениваются по категории P₃ в количестве 9,0 млн м³ [89].

ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Песчано-гравийный материал связан с потоковыми отложениями и зонами песчаной аккумуляции прибрежных фаций озерно-ледниковых бассейнов. Они участвуют в строении камовых массивов, склонов и уступов озерно-ледниковых равнин. Нередко они выходят на поверхность в пределах Предглинтовой низменности. На территории выделено четыре перспективных участка на обнаружение месторождений (табл. 13). По предварительной оценке, материал пригоден для различных видов строительных работ. Суммарные прогнозные ресурсы составляют по категории P₁ – 47,4 млн м³ (участки Копорский (II-4-9), Куровицкое (III-2-15)), по категории P₂ – 138 млн м³ (участки Пятчино II (II-3-18), Винокурский (IV-3-9)). На первых из них рекомендуется проведение оценочных работ, на других – поисковых.

Характеристика участков, перспективных на обнаружение месторождений песчано-гравийного материала

Название участка, индекс клетки, № на схеме, индекс возраста	Степень изученности	Площадь, км	Мощность, м		Характеристика полезной толщи
			вскрыши	полезной толщи	
Копорский (II-4-9) (lglllbl)	7 скважин, 4 точки ВЭЗ	4,9	0,1-0,2	3,7	Пластовая залежь песков от мелко- до крупнозернистых; модуль крупности - 1,6-2,7; содержание гравия - до 39%, фракции менее 0,16 мм - 8,1-21,0%, пылевато-глинистых частиц - 4,5%; материал пригоден для всех видов строительных работ
Пятчино II (II-3-18) (lglllos ³)	2 скважины, маршрутное обследование	9	0,1	15	Пластовая залежь песчано-гравийного материала и песков от мелко- до крупнозернистых; модуль крупности - до 2,4-2,7; содержание гравия - до 13%, фракции менее 0,16 мм - до 9,4%, пылевато-глинистых частиц - до 2%; материал пригоден для всех видов строительных работ
Куровицы (III-2-15) (lglllbl)	21 скважина, 25 точек ВЭЗ	4,8	0,3	6,1	Пески мелкие и очень мелкие (модуль крупности - 1,2-2,0), а также песчано-гравийный материал. Содержание гравия - до 32,5%, фракции менее 0,16 мм - 12,4%, пылевато-глинистых частиц - 1,9%; гравий пригоден для всех видов строительных работ, песок - для строительных растворов и бетона
Винокурский (IV-3-9) (lglllos ³)	1 карьер, 5 закопушек, маршрутное обследование	3	0,2	1,0	Пластовая залежь песков от мелко- до грубозернистых с гравием - до 15%; материал пригоден для дорожного строительства

ПЕСОК СТРОИТЕЛЬНЫЙ

Песок строительный генетически связан с флювиогляциальными, озерно-ледниковыми, морскими, эоловыми и аллювиальными отложениями четвертичного возраста. Кроме того, значительные ресурсы песка связаны с фосфатоносными отложениями тосненской свиты нижнего ордовика.

На территории выявлено шесть перспективных участков на обнаружение месторождений песка, связанного с четвертичными образованиями (табл. 14). Пески полевошпатово-кварцевые и пригодны практически для всех видов строительных работ. На всех участках рекомендуется проведение оценочных работ.

Характеристика участков, перспективных на обнаружение месторождений песка строительного

Название, индекс клетки, № на схеме прогноза, индекс возраста	Степень изученности	Площадь, км	Мощность, м		Характеристика полезной толщи
			вскрыши	полезной толщи	
Конново II (II-1-8) (lglllbl)	3 скважины	3,0	0,1-0,2	12,5	Залежь песков от мелко- до среднезернистых; модуль крупности - 1,4-2,4; содержание фракции менее 0,16 мм - 2,1-11,7%, пылевато-глинистых частиц - 0,4-1,2%; песок пригоден для строительных растворов, бетона, дорожных работ

Название, индекс клетки, № на схеме прогноза, индекс возраста	Степень изученности	Площадь, км	Мощность, м		Характеристика полезной толщи
			вскрыши	полезной толщи	
Холодный Ручей (II-4-10) (lglllbl)	2 скважины, 2 точки ВЭЗ	1,0	до 5,0	7,1	Пески очень мелкие и мелкие; модуль крупности - 1,4-1,8; гравия - 2,6%, фракции менее 0,16 мм - 12,6-7,7%, пылевато-глинистых частиц - 2,2%; песок пригоден для строительных растворов и дорожных работ
Ильмово (II-4-11) (lglllbl)	1 скважина	0,3	0	6,0	Залежь песков мелких (модуль крупности - 2,0); содержание фракции менее 0,16 мм - 9,1%, пылевато-глинистых частиц - 2,6%; песок пригоден для всех видов строительных работ
Судачье I (III-2-14) (mH ² lt)	5 скважин, 3 точки ВЭЗ	0,18	3,6	29,4	Линзовидная залежь песков от очень мелких до крупных (модуль крупности - 1,8); содержание фракции менее 0,16 мм - 10,9%, пылевато-глинистых частиц - 1,3%; песок пригоден для всех видов строительных работ
Судачье II (III-3-18) (lglllbl)	3 скважины, 9 точек ВЭЗ	5,0	до 3,0	1,5-5,0	Пластовая залежь песков мелких (модуль крупности - 1,7); содержание фракции менее 0,16 мм - 11,1%, пылевато-глинистых частиц - 2,1%; песок пригоден для дорожного строительства, строительных растворов, заполнителя в бетон
Солка (IV-3-10) (lglllbl)	12 скважин	3,85	0,2-0,3	3,1-3,3	Пластовая залежь песков мелких и очень мелких (модуль крупности - 1,0-1,9); содержание фракции менее 0,16 мм - 16,6%, пылевато-глинистых частиц - 0,7-2,0%; песок пригоден для дорожного строительства

Значительный прирост запасов песка строительного может быть обеспечен за счет песков-отходов обогащения фосфоритов Восточно-Кингисеппского месторождения и Котловского проявления в случае их промышленного освоения. Выход песков-отходов принимается равным 82,7 % (по аналогии с Кингисеппским месторождением). Тогда прогнозные ресурсы категории Р₁ составят 232 млн м³ для проявления и 140 млн м³ – для месторождения. При дальнейших исследованиях на этих залежах могут быть выявлены участки, пески-отходы которых окажутся пригодными и для стекольной промышленности.

МИНЕРАЛЬНЫЕ КРАСКИ

Образование залежей минеральных красок связано с сильно минерализованными железистыми водами, образующимися, главным образом, на донных участках озер и болот. Перспективы обнаружения месторождения связываются с проявлением (III-3-11), на котором рекомендуется проведение оценочных работ.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ

Подземные воды, перспективные на использование в бальнеологических целях, связаны с вендским водоносным комплексом. Они имеют минерализацию 1,5–3,7 г/дм³ и хлоридно-натриевый состав с содержанием Cl-иона 914–2 053 мг/дм³, (Na+K)-иона 434–1 002 мг/дм³ [36, 58, 80]. Воды рекомендуются для использования как минеральные столовые и лечебно-столовые типа «Миргородский». Они используются как лечебные на сопредельной с востока площади (курорт г. Петродворец) и разведаны для разлива в гг. Ломоносов и Сланцы.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Территория листа принадлежит Ленинградскому артезианскому бассейну. Региональным базисом дренирования является Финский залив, а областью питания водоносных подразделений – Ижорская возвышенность с мощной зоной аэрации и активным карстом. Влажный климат и особенности геологического строения территории определили высокую степень обводненности пород и сложный гидрогеологический разрез с чередованием водопроницаемых и слабопроницаемых отложений (рис. 7), закономерно распределенных по площади (рис. 8). Гидрохимическая зональность подземных вод обусловлена возрастанием их минерализации на глубину и юго-восток в соответствии с погружением стратифицированных толщ (рис. 9). В связи с наращиванием в том же направлении мощности разреза происходит увеличение мощности зоны пресных вод (до 230 м и более на Ижорской возвышенности). Нижняя граница их распространения находится на глубинах от 30–50 м на побережье Финского залива до более 200 м на Ижорской возвышенности. Пресные воды с минерализацией от сотых долей до 1 г/дм³ приурочены к четвертичным, девонским, ордовикским, кембрийским и верхам вендских отложений. Солоноватые воды имеют минерализацию от 1 до 3,7 г/дм³. В результате интенсивной эксплуатации водоносных горизонтов, в том числе на сопредельных площадях, сформированы обширные пьезометрические депрессии в дочетвертичных водоносных горизонтах и вендском комплексе.

Верхнеплейстоцен (осташковский)-голоценовый надморенный водоносный комплекс (Q_{III-n}) объединяет водоносные техногенные, аллювиальные, палеостриевые, гляциолимниевые и мариниевые, флювиогляциальные отложения, а также безводные эолиевые и водоупорные лимниевые отложения. Он развит на Предглинтовой и Лужской низинах, сложен песками, супесями, суглинками, глинами, редко – торфом. Воды комплекса относятся к числу безнапорных, залегают на глубинах до 5,0 м на низменных и до 13,0 м на возвышенных участках. Слабый напор воды приобретают в песчаных толщах, залегающих среди глинистых отложений. Удельный дебит колодцев и скважин составляет обычно 0,2–0,3 л/с. Скважины в отложениях камовых массивов, озов, конечных морен имеют высокий удельный дебит – от 2,0 до 4,0 л/с [90] и коэффициент фильтрации – 2,0–4,0 м/сут, на месторождении Байковские Ямы – до 110 м/сут [90]. Высокий коэффициент фильтрации (до 21 м/сут) имеют гравийные пески в районе Кингисеппского месторождения [43], $6 \cdot (10^{-2} - 10^{-6})$ м/сут – ленточные глины [12]. Дебиты родников не превышают 0,2 л/с. Воды повсеместно пресные с минерализацией до 0,5 г/дм³ хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, по побережью Финского залива в грунтовых водах, наряду с гидрокарбонат-ионом, в сопоставимых количествах нередко присутствует ионы хлора или сульфата, отмечаются воды смешанного по катионам и анионам состава. В районе Кингисеппского месторождения в отложениях техногена мощностью от 7 до 30 м содержатся воды с резким преобладанием сульфатов [53]. Водоносный комплекс в целом служит источником индивидуального водоснабжения.

Осташковский моренный безводный проницаемый горизонт (glllos) распространен в пределах Ижорской возвышенности, залегает на известняках ордовика. Он сложен безводной морской мощностью от 0,3 до 7 м.

Осташковский моренный относительно водоупорный горизонт (glllos) распространен в пределах Предглинтовой низменности. Он обычно перекрыт более молодыми отложениями, подстилается глинами венда и кембрия, а на площади развития доледниковых долин образует относительно водоупорную кровлю подпорожско-осташковскому межморенному водоносному горизонту. Горизонт сложен мореной мощностью от 15 до 120 м, обычно не более 30 м, залегает на глубине от 0 до 60 м с абсолютными отметками от –50 до 128 м. Величина коэффициента фильтрации составляет 0,01–0,02 м/сут. Локальная водоносность горизонта связана с прослоями и линзами песков, которые распространены спорадически среди глинистых отложений. Водообильность невысокая, удельные дебиты – 0,001–0,05 л/с, чаще – 0,02–0,03 л/с. Воды, разви-

тые в валунных песках с поверхности, безнапорные. В песчаных линзах они приобретают слабый напор до 9 м. Уровень воды залегает на глубинах от 0,5 до 10 м. Минерализация, обычно смешанного по катионам и анионам химического состава, составляет 0,1–0,2 г/дм³. Используется для индивидуального водоснабжения.

Индекс стратиграфического подразделения	Схематическая литологическая колонка	Индекс водоносного подразделения	Мощность, м	Положение кровли		Положение уровня		Напор над кровлей, м	Удельный дебит водопунктов, л/с	Коэффициент фильтрации, м/сут	Минерализация, г/дм ³	Преобладающий тип воды
				гл. от поверхности земли, м	абс. отметка, м	гл. от поверхности земли, м	абс. отметка, м					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
tH ¹ ; aH; pH vH; lH; laH mH ¹ lm; mH ¹ lt lH ^{an} ; m ² H ¹ lt? l III dr; lg III bl lg III os ¹ ; f III os ¹		Q _{пн}	1,5-75	0	0-120	0,1-13	0-100	0-2	0,2-0,3; 2-4	0,05-4; 21-110; 6x10 ³ -10 ⁴	до 0,5	HCO ₃ Cl; CaMg; смешанные по катионам и анионам
g III os ²		g III os	0,3-7	0-1 0	50-125 80-100	Безводный проницаемый горизонт						
g III os ²		g III os	15-120 15-30	0-60 0-25	128(-50) 40(-20)	0,5-10	88-(-71)	0-9	0,001-0,05 0,02-0,03	0,01-0,02	0,1-0,2	смешанные по катионам и анионам
f,lg III os ¹ l,la III ln		lg, f III pd-os	7-26 15-18	20-90 25-43	17(-65) -25(-45)	3-8	48(-4)	6,5-27 15-25	0,003-2,0 0,2-0,8	0,01-0,13	0,08; 1,4; 3,1	HCO ₃ SO ₄ ; Cl Ca(Na+K); Na+K
g III pd ²		g III pd	6-10	40-106	-45(-75)	-	-	-	-	-	-	-
l, m III kg-vv m III mg lg I ms ¹ ; f I ms ¹		lg, m I ms-III pd	6-36 10-16	44-95 60-80	-24(-112) -60(-35)	[8,2]*	[1,4]	[86,8]	[0,07]	-	[0,2]	HCO ₃ смешанные по катионам
g II ms ²		g II ms	0,5-12 5-8	68-120 86-108	-48(-107)	-	-	-	-	-	-	-
lg, l II vl ¹ -ms ¹		lg, l II vl-ms	0-12 3-6	65-129,8	-62(-120)	[7,1]	[-4,1]	[57,9]	[0,004]	[0,02]	-	не изучен
g II vl ²		g II vl	[до 5]	[72]	[-69]	-	-	-	-	-	-	-
D ₂ ar		D ₂ ar	0-20	0,3-5	79-82	гидрогеологически не изучен						
D ₂ nr		D ₂ nr	0-23	0,3-22	27-105	гидрогеологически не изучен						
D ₂ vm		D ₂ pr	0-22	17-32	46-48	[5,2]	[58]	[11,5]	[0,4]	[3,1]	[0,2]	HCO ₃ смеш. по кат.
O ₂ el O ₂ hr O ₂ sn O ₂ gr O ₂ vv		O ₁₋₂	5-93	0-20 0-7	61-106	0,4-21	30-111	3-12	0,1-2,5	0,1-95 3-10	0,2-0,5	HCO ₃ CaMg
O ₂ md ₂ ; O ₂ md ₁ O ₂ ob ₂ O ₂ vl			4-28	12-34	4-39	18-24	0	0,3-6 0,3-2,8	-	-	-	-
O ₂ lt; O ₂ kp		O ₂ kp-lt	0,3-9	6-91	79(-16)	-	-	-	-	-	-	-
O ₂ ts; C ₂ ls C ₂ sb; ? C ₂ ts; C ₂ lk		C ₁ -O ₁	5-32	2-100	62(-18)	1-16	18-95	2-55	0,03-3 0,2-0,3	0,1-15 3-3,5	0,2-0,5	HCO ₃ ; HCO ₃ CaMg; MgCa
C ₁ sv		C ₁ ln	18-112	4-116	82(-36)	-	-	-	-	-	-	-
V ₂ -C ₁ lm V ₂ vr		V vr-C ₁ lm	12-20	28-220	0(-135)	11-85	48(-25)	5-110	0,1-1,7 0,1-0,5	0,3-4,4 1,3-3	0,2-1,0 0,5	ClHCO ₃ ; HCO ₃ (Na+K); CaMg
V ₂ vo ₂		V ₂ kt	80-91	24-230	-10(-140)	-	-	-	-	-	-	-
V ₂ vo ₁												
V ₂ sr ₂		V	10-82 40-60	100-330	-75(-245)	0,5-75	66(-117)	45-158	0,1-4,0 0,1-0,2	0,3-6,5 2,0-3,0	1,5-3,7	Cl Na
Нижний рифей	++++	AR-PR	>120	130-360	-150(-330)	[72]; [22,5]	[12]; [-11,5]	[224]; [137,7]	-	-	[2,8]	Cl Na
Верхний карелий	++++											
Нижний карелий	++++											

Цифры в графах 4-12: в числителе - "от-до", в знаменателе - преобладающее значение

* В квадратных скобках приведены значения по одному водопункту, вскрытому водоносный горизонт

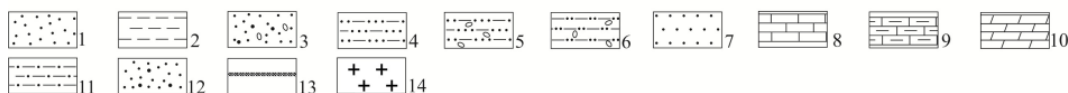


Рис. 7. Сводная гидрогеологическая колонка.

1 – пески; 2 – глины; 3 – пески с гравием и галькой; 4 – супеси; 5 – супеси с валунами; 6 – суглинки с валу-

нами; 7 – песчаники; 8 – известняки; 9 – мергели; 10 – доломиты; 11 – алевриты; 12 – песчаники разномерные; 13 – горючие сланцы; 14 – гнейсы, амфиболиты, лейкограниты, лейкодiorиты, габбро, анортозиты.

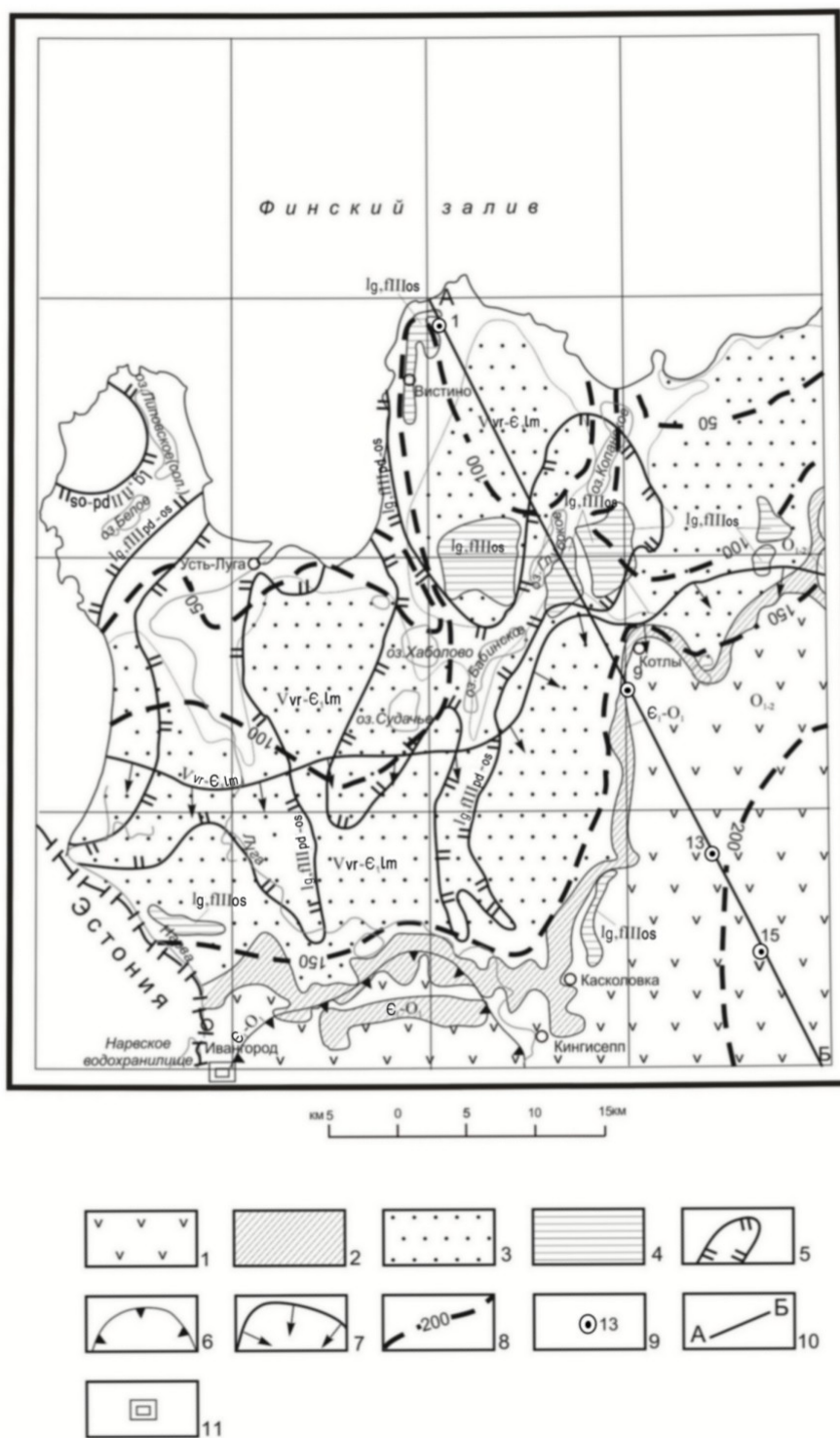


Рис. 8. Схема распространения основных водоносных горизонтов.

Водоносные горизонты: 1 – ниже-среднеордовикский (O_{1-2}); 2 – кембро-ордовикский (E_1-O_1); 3 – воронковско-ломоносовский ($Vvr-E, lm$); 4 – надморенный водно-ледниковый ($lg, fllos$); 5 – межморенный подпорожско-осташковский ($lg, flllpd-os$). Участки снижения уровня подземных вод под влиянием: 6 – осушения карьера (кембро-ордовикский водоносный горизонт); 7 – интенсивной эксплуатации воронковско-ломоносовского водоносного горизонта. 8 – изолинии глубины залегания подошвы пресных вод, м; 9 – скважина и ее номер; 10 – линия разреза; 11 – участок с утвержденными в ГКЗ эксплуатационными запасами подземных вод.

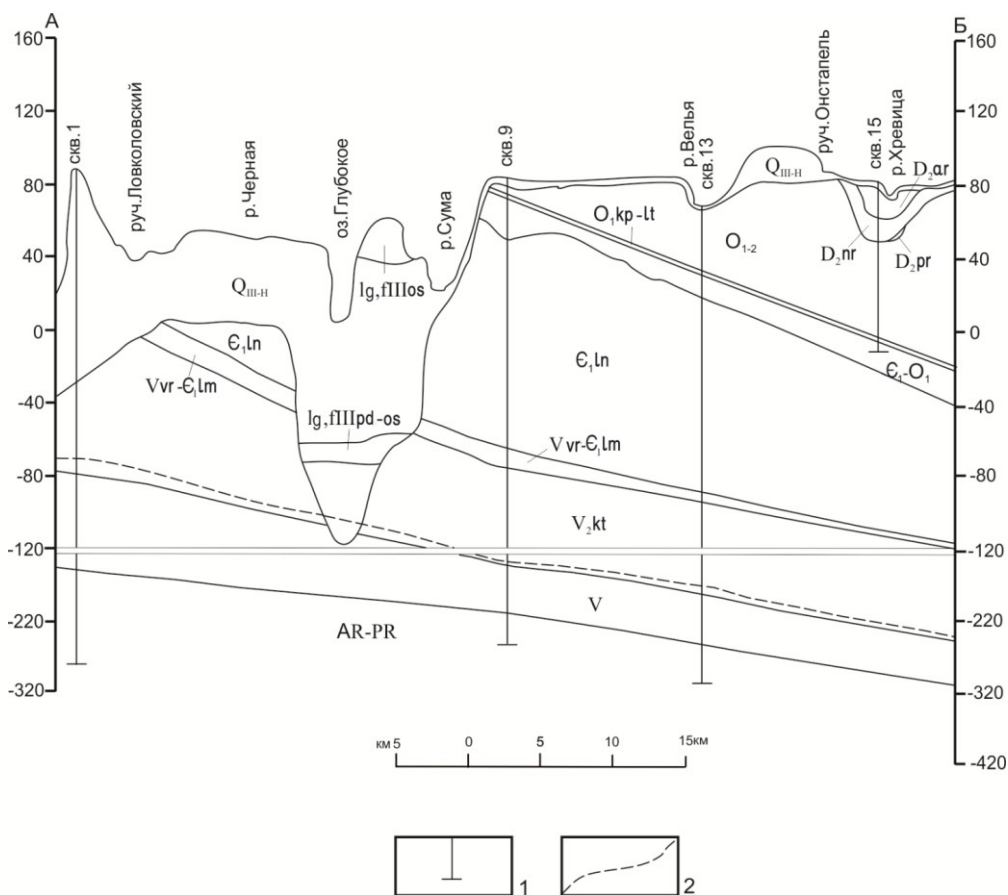


Рис. 9. Схематический гидрогеологический разрез по линии А-Б.

1 – скважина; 2 – граница пресных и солоноватых вод.

Подпорожско-осташковский межморенный водно-ледниковый водоносный горизонт (lg, fIIIpd-os) включает отложения, залегающие между осташковской и подпорожской моренами. Он распространен в пределах Предглинтовой низменности, где приурочен к палеодолинам, сложен песками с прослоями гравия и гальки, алевритами, супесями, суглинками и глинами. Средняя мощность горизонта составляет 15–18 м, глубина залегания – 20–90 м с абсолютными отметками –65 до 17 м. Величина напора составляет 6,5–27 м, в среднем – 15–25 м. Уровень воды устанавливается на глубине 3–8 м. Водообильность невысокая. Удельный дебит скважин составляет от 0,003 до 2 л/с, обычно – 0,2–0,8 л/с, коэффициент фильтрации – 0,01–0,13 м/сут. Химический состав и степень минерализации воды непостоянны. Так, в д. Купля вода имеет сульфатно-гидрокарбонатный состав с минерализацией 0,08 г/дм³, в д. Хаболово – гидрокарбонатно-хлоридный с минерализацией 1,4 г/дм³, в пос. Усть-Луга – хлоридный с минерализацией 3,1 г/дм³ [36, 80]. Вода горизонта используется для технического водоснабжения пос. Усть-Луга.

Подпорожский моренный относительно водоупорный горизонт (gIIIpd) распространен в доледниковых долинах Предглинтовой низменности. Он залегает на глубине от 40 до 106 м, имеет мощность от 6 до 10 м.

Московско-подпорожский межморенный гляциолимниевый и мариниевый относительно водоносный горизонт (lg, mIIms-IIIpd) включает отложения, залегающие между подпорожской и московской мореной. Горизонт установлен в древних долинах на глубинах от 44 до 95 м, имеет мощность от 6 до 36 м, чаще – 10–16 м. Он сложен песками с включением гравия и мелкой гальки, суглинками, глинами. В скважине на севере оз. Бабинское дебит составил 1,9 л/с, величина напора – 86,8 м с уровнем на глубине 8,2 м [36]. По химическому составу вода гидрокарбонатная с минерализацией 0,2 г/дм³. Горизонт для целей водоснабжения не используется.

Московский моренный относительно водоупорный горизонт (gIIms) также приурочен к древним долинам. Он залегает на глубине от 68 до 120 м с абсолютными отметками от –48 до –107 м, имеет мощность до 12 м, представлен суглинками и глинами с включением галечно-валунного материала.

Вологодско-московский межморенный гляциолимниевый и лимниевый относительно водоносный горизонт (lg, IIIvl-ms) залегает между московской и вологодской мореной, в пределах

доледниковой долины. Он залегает на глубинах от 65 до 129,8 м с абсолютными отметками от –62 до –72,5 м на Кургальском полуострове и от –119,8 до –128,6 м – в долине вдоль озер Копанское и Бабинское. Горизонт представлен песками, иногда глинистыми, и супесями с прослойками глины. По данным скв. 20 на Кургальском полуострове, дебит составил 0,02 л/с при понижении на 9,5 м. Величина напора в скважине составила 57,9 м, уровень установился на глубине 7,1 м.

Вологодский моренный относительно водоупорный горизонт (gllvl) залегает в нижней части древней долины на глубине 72 м с абсолютной отметкой 69 м. Представлен валунными суглинками с гравием и галькой и глиной мощностью до 5 м.

Арукюлаский водоносный горизонт (D_{2ar}) распространен в юго-восточной части Ижорской возвышенности, где залегает на отложениях наровского горизонта и перекрывается преимущественно осташковским. Глубина его залегания составляет от 0,3 до 5,0 м при абсолютных отметках 79–82 м. Он имеет мощность до 20 м, сложен песками и песчаниками с прослоями алевролитов, алевроитов и глин.

Наровский относительно водоносный горизонт (D_{2nr}) распространен там же, где и предыдущий, занимая несколько большую площадь. Он повсеместно лежит на ордовикских отложениях и перекрыт породами арукюлаского горизонта и четвертичной системы. Горизонт залегает на глубинах 0,3–22 м с абсолютными отметками 27–105 м. Он представлен доломитами и мергелями с прослоями глин, песчаников и алевролитов общей мощностью до 23 м.

Пярусский водоносный горизонт (D_{2pr}) распространен на юго-востоке территории. Он залегает на породах ордовика под наровским относительно водоносным горизонтом на глубине от 17 до 32 м с абсолютными отметками 46–48 м. Горизонт сложен песками и песчаниками с редкими прослоями алевролитов и глин общей мощностью до 22 м. Воды горизонта относятся к порово-пластовым, напорным. По данным скважины в д. Именицы [98] дебит составляет 2,0 л/с, величина напора – 11,5 м. Коэффициент фильтрации составляет 3,1 м/сут. Воды пресные с минерализацией 0,2 г/дм³ гидрокарбонатные смешанные по катионам с общей жесткостью 2,6 мг-экв/л. Они используются для водоснабжения в д. Именицы.

Нижне-среднеордовикский водоносный горизонт (O₁₋₂) широко распространен на юго-востоке Ижорской возвышенности и на Лужской низине и сложен карбонатной толщей, перекрыт четвертичными и среднедевонскими отложениями. На возвышенности он имеет мощность от 5–8 до 93 м и глубину залегания от 0–7 м до 20 м (абсолютные отметки – 61–106 м). На низине глубина залегания горизонта, имеющего мощность 4–28 м, меняется от 12 до 20–34 м, что соответствует абсолютным отметкам от 4 до 39 м. Водовмещающие породы характеризуются неравномерной трещиноватостью и закарстованностью. Наиболее трещиновата верхняя часть карбонатной толщи мощностью до 50–60 м. Подземные воды горизонта по условиям аккумуляции и циркуляции относятся к трещинно-карстовому типу. Горизонт содержит безнапорные воды, за исключением южной части возвышенности, где под толщей пород среднего девона воды приобретают напор от 3 до 12 м. Уровенная поверхность повторяет рельеф дневной поверхности. Глубина залегания уровня подземных вод от 0,4 до 21,0 м. Абсолютные отметки уровня на возвышенности увеличиваются от 30 до 111 м, а на низине колеблются в пределах 18–24 м. Водообильность карбонатных пород в целом высокая, но неравномерная по площади. Удельные дебиты на возвышенности изменяются от 0,1 до 2,5 л/с, на низине – от 0,3 до 2,8 л/с, изредка – до 4–6 л/с (в районе месторождения фосфоритов). Коэффициент фильтрации колеблется от 0,1 до 95 м/сут, чаще составляя 3–10 м/сут [39, 43]. Подземные воды повсеместно пресные с минерализацией от 0,2–0,5 г/дм³, гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, умеренно жесткие и жесткие (общая жесткость – 3,8–8,9 мг/экв-дм³) с нейтральной реакцией среды [36, 80]. На их базе основано водоснабжение большей части населенных пунктов, расположенных как в пределах Ижорской возвышенности, так и за ее пределами.

Копорско-леэтсеский относительно водоупорный горизонт (O_{1kp-lt}) объединяет копорскую и леэтсескую свиты нижнего ордовика и отделяет ордовикский водоносный горизонт от ниже лежащего кембро-ордовикского. Горизонт выходит на поверхность в глинте, а южнее залегает на глубинах от 6,0 до 91,0 м. Абсолютные отметки изменяются от 79,0 до –16 м. Он сложен доломитами и мергелями с прослойками глин, песчаниками и диктионеновыми сланцами, алевролитами и глинами в основании. Общая мощность горизонта в районе глинта достигает 9 м и сокращается в южном и юго-восточном направлении до 0,3 м в соответствии с уменьшением мощности диктионеновых сланцев – основы водоупора.

Кембро-ордовикский водоносный горизонт (C₁-O₁) распространен южнее глинта повсеместно и включает терригенные породы от люкатиской свиты нижнего кембрия до тосненской свиты нижнего ордовика включительно. Его мощность варьирует от 5,0 до 32 м. Верхняя часть мощностью 10–12 м, сложенная кварцевыми мелко- и среднезернистыми песками, является

более водопроницаемой, чем нижняя, которая сложена преимущественно тонкозернистыми песками, песчаниками и алевролитами с прослоями глин. Водоносный горизонт, выходит на поверхность на склонах глинта, в южном направлении глубина его залегания достигает 100 м с уменьшением абсолютных отметок кровли от 62 до –18 м. Воды горизонта порово-трещинно-пластовые, повсеместно, за исключением, возможно, приглинтовой полосы, напорные, пьезометрическая поверхность которых близка к поверхности подземных вод ордовикского водоносного горизонта. Различия в отметках составляют обычно 1–2 м. Уровень подземных вод устанавливается на глубинах от 5,0 до 16 м в полосе глинта и на глубине 1–8 м к югу от глинта. Абсолютные отметки уровня на Лужской низине изменяются от 18,4 до 35 м, увеличиваясь на Ижорской возвышенности до 49,0–95 м. В районе Кингисеппского месторождения фосфоритов в результате принудительного водоотлива сформировалась депрессионная площадь более 100 км² и глубиной в центре не менее 12,0 м, ограниченная на севере глинтом и уходящая на юге за пределы территории листа. Водообильность горизонта по площади однородная. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,03 до 3,0 л/с, чаще составляя 0,2–0,3 л/с. Коэффициент фильтрации изменяется от 0,1 до 15 м/сут, наиболее часто составляя 3,0–3,5 м/сут [39, 43]. Воды горизонта пресные с минерализацией от 0,2 до 0,5 г/дм³, гидрокарбонатные магниевые или кальциево-магниевые с общей жесткостью 3,4–6,8 мг-экв/л [36, 80]. В районе промзоны ОАО «Фосфорит» и примыкающих к ней территорий состав воды определяется фосфатами, сульфатами, соединениями аммония и повышенной минерализацией до 55 г/дм³ [53]. Подземные воды кембро-ордовика используются для водоснабжения поселков, расположенных на Ижорской возвышенности. На базе ордовикского и кембро-ордовикского горизонтов существует централизованное водоснабжение пос. Фалилеево, Ополье, Бол. Пустомержа, Котельский и г. Ивангород. На Ивангородском участке, северная граница которого расположена на границе территории листа, были утверждены в ГКЗ РФ эксплуатационные запасы в объеме 12 тыс. м³/сут, в том числе 4,0 тыс. м³/сут по категории А, 2,0 тыс. м³/сут по категории В и 6,0 тыс. м³/сут по категории С₁.

Лонтоваский водоупорный горизонт (Є₁ln) в пределах Предглинтовой низменности залегает под четвертичными отложениями на глубине от нескольких метров до 30–60 м и служит водоупорной кровлей ломоносовского водоносного горизонта. Южнее он погружается под водоносные породы кембрия и ордовика и служит для них водоупорным ложем. Глубина залегания горизонта возрастает на юг и юго-восток от 4,0 до 116,0 м, в абсолютных отметках – от 82 до –36 м. Он сложен глинами с прослоями песчаников и алевролитов и имеет мощность в пределах низменности 18–70 м, южнее глинта – 90–112 м.

Воронковско-ломоносковский водоносный горизонт (Vvr–Є₁lm) отсутствует лишь в прибрежной полосе Финского залива. Он перекрыт толщей лонтоваских глин или четвертичными отложениями, повсеместно подстилается василеостровскими глинами, и представлен неравномерно переслаивающимися песчаниками, песками, алевролитами и глинами мощностью 12–20 м. Глубина залегания возрастает к югу от 28 до 134 м в пределах Предглинтовой низменности, от 140 до 220 м – на Ижорской возвышенности. Абсолютные отметки кровли уменьшаются в том же направлении от 0 до –135 м. Воды порово-трещинно-пластовые, напорные. В результате их интенсивного использования образована пьезометрическая депрессия с понижением уровня на 36–46 м. В 2000 г. среднегодовые уровни устанавливались на абсолютных отметках от –18,1 до –20,5 м (г. Кингисепп–пос. Касколовка) и на –19,0 м (пос. Котлы). Глубина залегания пьезометрического уровня изменялась от 11 до 85 м. Водообильность невысокая. Удельные дебиты чаще составляют 0,1–0,3 л/с, увеличиваясь в районе г. Кингисепп до 0,5–0,6 л/с. Коэффициент фильтрации пород меняется от 0,3 до 4,4 м/сут, чаще составляя 1,3–3,0 м/сут. Воды пресные с минерализацией от 0,2 до 1,0 г/дм³. На западе территории они имеют гидрокарбонатно-хлоридный натриевый состав с минерализацией 0,5–0,8 г/дм³, на востоке и севере – гидрокарбонатный натриевый и гидрокарбонатный магниевый-кальциевый с минерализацией 0,4–0,5 г/дм³. Повышенная минерализация до 1 г/дм³ отмечена в скважине д. Куровицы [80], что, возможно, связано с разгрузкой нижележащих соленоватых вод вендского комплекса по зоне разрывного нарушения. Общая жесткость составляет 0,1–4,2 мг-экв/л, чаще – 1–2 мг-экв/л. Воды горизонта используются для децентрализованного и централизованного водоснабжения г. Кингисепп, пос. Котлы, Касколовка, Котельский, Бол. и Мал. Куземкино и др.

Котлинский водоупорный горизонт (V₂kt) отсутствует лишь в долине оз. Копанское. Глубина залегания меняется от первых метров до 140 м вдоль побережья Финского залива, где он залегает под четвертичными отложениями, и от 145 до 230 м – на остальной территории. Абсолютные отметки кровли уменьшаются на юг от –10 до –140 м. Мощность горизонта, сложенного, в основном, глинами с редкими прослойками алевролитов, составляет 80–91 м.

Вендский водоносный комплекс (V) залегает на размытой поверхности кристаллического

фундамента. В его состав входят нижневасилеостровские и старорусские отложения, представленные песками и песчаниками, алевритами и глинами. Доля песков и песчаников в низах разреза достигает 75 % и сокращается до 30 % в верхней части. Максимальная мощность комплекса достигает 82 м, в среднем изменяясь от 40 до 60 м. Глубина залегания возрастает с севера на юг от 100 до 330 м, абсолютные отметки уменьшаются от –75 до –245 м. Воды порово-пластовые, напорные. По данным стационарных режимных наблюдений, пьезометрические уровни в районе пос. Котлы составляют 21,3 м (абсолютные отметки – 7,3 м), в пос. Усть-Луга – на 0,9 м (абсолютные отметки – 1,9 м). Сформировавшаяся пьезометрическая депрессия охватывает всю территорию листа. Величина напора составляет 45–158 м, глубина залегания уровня – 0,5–75,0 м при абсолютных отметках от 66 до –117 м. Водообильность характеризуется удельным дебитом скважин от 0,1 до 4,0 л/с (чаще – 0,1–0,2 л/с), коэффициентом фильтрации – 0,3–6,5 м/сут (чаще – 2,0–3,0 м/сут). Воды повсеместно солоноватые с минерализацией 1,5–3,7 г/дм³ с хлоридно-натриевым составом. Они используются, главным образом, для технических нужд.

Архейско-протерозойская относительно водоносная зона (AR-PR) связана с зоной повышенной трещиноватости мощностью до 120 м в верхней части фундамента, сложенного, в основном, гнейсами и гранитами. Она залегает на глубинах от 130 до 360 м с абсолютными отметками от –150 до –300 м. В д. Дубки дебит скважины составил 0,3 л/с, высота напора – 224,0 м, уровень воды установился на глубине 72,0 м с абсолютной отметкой 12,0 м [100]. В скважине у оз. Копанское величина напора составила 137,7 м, уровень установился на глубине 22,5 м [50]. По химическому составу вода хлоридная натриевая с минерализацией 2,8 г/дм³.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Экологическая обстановка территории определяется естественным состоянием геологической среды и воздействующими на нее техногенными факторами.

ЕСТЕСТВЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Территория листа, принадлежащая бореальному континентальному ландшафтному поясу, расположена в зоне развития южно-таежных равнин с избыточным увлажнением. Развитые в ее пределах формы рельефа различаются своими эколого-геологическими условиями.

Предглинтовая низменность характеризуется развитием слаборасчлененных аккумулятивных водно-ледниковых и озерно-ледниковых равнин, осложненных камовыми и напорными формами, речными долинами. Она сложена венд-кембрийскими глинами, перекрытыми четвертичными песками, супесями и глинами обычно большой мощности. Вендские глины, выходящие на дочетвертичную поверхность, содержат сидерит. Преобладающие типы почв – болотные и подзолисто-болотные с высокими содержаниями гумуса и подверженные загрязнению, особенно на участках развития на суглинках и глинах. Мощность зоны аэрации составляет в среднем 1,5–3 м. На площади низменности развит воронковско-ломоносовский водоносный горизонт, хорошо защищенный и залегающий под мощной толщей сиверских глин. Однако, возможности хозяйственно-питьевого водоснабжения составляют менее 0,1 л/с·км². Кембро-ордовикский водоносный горизонт условно защищен. Низменность в геодинамическом отношении относится к среднеустойчивым. Широкое развитие болот определяет ландшафт как геохимически слабоустойчивый.

Лужская низменность, занятая преимущественно болотной плоской и слабовыпуклой равниной, характеризуется наличием воронковско-ломоносовского и кембро-ордовикского водоносных горизонтов, используемых для централизованного водоснабжения. Первый из них хорошо защищен, второй, используемый для снабжения г. Ивангород, относится к числу условно защищенных в связи с малыми мощностями водоупора и зоны аэрации. Безнапорный горизонт незащищен. Низина в геодинамическом отношении рассматривается как среднеустойчивая, а широкое развитие болот определяет ландшафт как геохимически слабоустойчивый.

Ижорская возвышенность характеризуется простым слабоволнистым рельефом с редкими холмисто-моренными формами. Она сложена карбонатными дочетвертичными и четвертичными известковистыми суглинками и песчаными породами, перекрытыми дерново-карбонатными и дерново-подзолистыми почвами. Карбонатные породы подстилаются диктионемовыми сланцами, вмещающими комплексное оруденение. Хорошие условия дренированности предотвращают площадь от заболачивания. На площади возвышенности распространены кембро-ордовикский и ниже-среднеордовикский водоносные горизонты, обеспечивающие централизованное снабжение территории питьевой водой. Естественная защищенность напорных вод на этой территории достаточно высока из-за большой мощности зоны аэрации, достигающей 10 м. Поверхность возвышенности сильно осложнена карстовыми формами, в связи с чем, ее геодинамическая устойчивость рассматривается как малоустойчивая, так же, как и северные (крутые) склоны глинта, обрамляющие возвышенность. Геохимическая устойчивость описываемых ландшафтов средняя, что обусловлено структурно-денудационными условиями миграции, супесчаным составом почв с невысоким содержанием гумуса, а на участках развития суглинков – их малой мощностью.

На акватории Финского залива развиты аккумулятивные и абразионно-аккумулятивные равнины, реже – холмисто-равнинный рельеф. На поверхности сильно расчлененного дна Лужской губы выделены аккумулятивные формы рельефа, для которых характерны глинистые отложения с наибольшей способностью к накоплению загрязняющих веществ. Эти участки ха-

рактируются низкой геодинамической и геохимической устойчивостью.

ПРИРОДНЫЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБЪЕКТЫ

Экзогенные геологические процессы включают заболачивание, карсто- и оврагообразование, подмыв и разрушение берегов. Прогрессирующее заболачивание, охватившее 35 % территории, широко развито на Предглинтовой низменности. Пораженность карстовыми формами поверхности Ижорской возвышенности составляет 10–15 %. Подмыв и разрушение берегов отмечается по р. Луга и на восточном побережье Лужской губы. Кроме того, по берегу Нарвского залива происходит разрушение пляжей. Интенсивное оврагообразование происходит на северных и западных крутых склонах глинта, а на участках между пос. Котлы и Подмошье – интенсивный склоновый смыв почвенного покрова под воздействием атмосферных осадков.

ТЕХНОГЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ, НАРУШАЮЩИЕ И ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ

Наиболее сильное отрицательное воздействие на геологическую среду оказывают горно-промышленные техногенные объекты, связанные с добычей полезных ископаемых. Разработка месторождений производится открытым способом и вызывает нарушение ландшафтов, снятие почвенного покрова. В районе месторождения фосфоритов в результате принудительного водоотлива образовалась локальная депрессионная воронка.

Предприятие ОАО «Фосфорит», производящее фосфорные и калийные удобрения, является главным загрязнителем геологической среды. В пределах промзоны находятся обогатительная фабрика, карьеры, отвалы, шламонакопитель, огаркохранилище, отстойники, хранилища фосфогипсов. В районе месторождения происходит загрязнение вредными веществами почв, воды р. Луга и ее притоков. Наблюдается ухудшение качества подземных вод.

ЛАЭС является источником теплового загрязнения. Комплексные измерения радиационной температуры и дешифрирование космоснимков позволили выделить пятно теплых вод на значительном расстоянии от выброса сточных вод, образовавшееся в результате градиентальных течений [89].

Транспортная группа техногенных объектов представлена сетью автомобильных и железных дорог, судоходной трассой, проходящей в районе Лужской губы, и подземными коммуникациями. Все они являются «передвижными» источниками загрязнения.

Сельскохозяйственная группа включает в себя объекты и площади, связанные с животноводством и земледелием. Нарушение целостности почвенного покрова и пород зафиксированы на Ижорской возвышенности и вдоль рек Луга и Систа, где более 50 % территории освоено под пашни. Здесь широко применяются фосфорные и азотные удобрения. Воздействие на геологическую среду открытых мелиоративных систем, наиболее крупные из которых созданы на болотных массивах, выражается в понижении уровня грунтовых вод и нарушении их естественного режима.

Вблизи промышленных предприятий и населенных пунктов расположены свалки бытовых, малоопасных промышленных и строительных отходов. Практически все очистные сооружения территории нуждаются в техническом перевооружении, так как производится недоочистка питьевых и сточных вод.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Аномалии загрязняющих веществ обнаружены в почвах, донных осадках и природных водах, а также в атмосферном воздухе.

В почвах и донных осадках территории суши выявлены точечные аномалии свинца, цинка, меди, никеля, ванадия, серебра, а также урана, превышающие ПДК в 2,5–5 раз. Это, возможно, связано преимущественно с выносом элементов в процессе эрозии оруденелых пород, развитых как на Ижорской возвышенности, так и на Предглинтовой низменности. Вендские глины, содержащие сидерит, являются, по-видимому, источником повышенных содержаний кадмия, железа и марганца в природных водах за счет их циркуляции в зонах повышенной проницаемости. Опасные и чрезвычайно опасные уровни загрязнения почв тяжелыми металлами (в основном, цинком и свинцом), превышающие допустимые уровни в 10–20 и более 20 раз, локализованы в центральной части района в виде полосы шириной 10–15 км, вытянутой вдоль зоны раз-

ломов, и рассеяны на остальной территории, главным образом, вблизи автомобильных дорог.

Местный фон урана в почвах составляет 1,4 г/т. Концентрации, превышающие его в 2,5–5,5 раза, установлены на Ижорской возвышенности, западном побережье оз. Копанское и в районе г. Кингисепп. Ореол рассеяния урана в северной части Ижорской возвышенности, имеющий линейные очертания и северо-восточную ориентировку, связывается с разрывным нарушением, пересекающим залегающие на небольшой глубине ураноносные диктионемовые сланцы. Аномалия в ее южной части, вероятно, связана с ламошко-тосненскими отложениями, также характеризующимися повышенной радиоактивностью. Аномалии урана в почвах западного побережья оз. Копанское, вероятно, приурочены к зонам разломов северо-восточного простирания, пересекающих долины рек, стекавших в четвертичное время с Ижорской возвышенности. Площадная аномалия урана в районе г. Кингисепп, возможно, имеет техногенное происхождение и связана с переработкой руды.

Загрязнение почв и донных осадков ^{137}Cs связано с последствиями аварии на ЧАЭС. Зона загрязнения почв с уровнем $>1 \text{ Ки/км}^2$ протягивается в виде субширотной полосы шириной до 12 км через всю территорию. Копанское и на Ижорской возвышенности. Средняя величина загрязнения составляет $1,11 \text{ Ки/км}^2$ при вариациях от 0,05 до $11,5 \text{ Ки/км}^2$. В донных осадках Лужской губы установлены два участка активного осадконакопления с повышенным содержанием ^{137}Cs .

В донных отложениях Финского залива выявлены площадные комплексные аномалии свинца, цинка и никеля с серебром, ванадием, ртутью, а также единичные аномалии отдельных тяжелых металлов. Все аномалии тяготеют к тонким осадкам застойных зон. Наибольший по площади ореол установлен в отложениях Копорской губы. Здесь содержание серебра достигает 0,03–0,06 г/т [89]. Аномалии, вероятно, связаны с сульфидами, выносимыми с территории суши.

Поверхностные воды загрязнены тяжелыми металлами, нефтепродуктами, соединениями азота, СПАВ. Воды р. Луга загрязнены в районе промзоны ОАО «Фосфорит» медью, никелем, кадмием, нитратами, аммонием, фенолами и нефтепродуктами. Они имеют здесь минерализацию 2,8–3,5 мг/л [53]. Воды р. Нарва на всем ее протяжении и р. Луга в приустьевой части загрязнены нефтепродуктами, органическими соединениями и токсичными элементами. Опасный и чрезвычайно опасный уровни загрязнения цинком, свинцом, редко – хромом, установлены в центральной части территории в полосе загрязнения почв теми же элементами. В придонных водах Лужской губы наблюдаются небольшие участки загрязнения на умеренно опасном уровне нитратами, цинком, свинцом, кобальтом, никелем и кадмием.

Опасный уровень загрязнения безнапорных вод железом и марганцем (в 5–10 раз выше ПДК) установлен в колодце, расположенном западнее оз. Копанское. Чрезвычайно опасный уровень загрязнения напорных и безнапорных вод фосфатами, азотными и органическими соединениями, фенолами, СПАВ и фтором выявлен на территории промзоны месторождения фосфоритов [53]. Содержание урана в подземных водах составляет в среднем $5,5 \cdot 10^{-7}$ г/л при вариациях от $0,2 \cdot 10^{-7}$ до $6,5 \cdot 10^{-6}$ г/л.

Загрязнение атмосферы происходит соединениями серы, которые в больших количествах поступают с территории Эстонии за счет Балтийской и Эстонской ГРЭС, а также потоками восстановленного азота, оксида углерода и другими веществами от предприятий ОАО «Фосфорит» [5, 23].

При АГС-съемке в почвенном воздухе приглинтовой полосы выявлены обширные области с повышенными концентрациями радона [52], связанные с ураноносными породами.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ

Экологическое состояние территории по показателям суммарного загрязнения почв, донных осадков, поверхностных и подземных вод является в целом удовлетворительным. На части территории оно оценивается как напряженное и кризисное. На суше участки с напряженным состоянием геологической среды характеризуются загрязнением почв ^{137}Cs и широким развитием активного карста. Кризисным состоянием характеризуются три участка. Один из них расположен в центральной части территории и включает полосу развития многочисленных локальных аномалий с опасным и чрезвычайно опасными уровнями загрязнения тяжелыми металлами почв, донных осадков и поверхностных вод. Второй, охватывающий промзону на месторождении фосфоритов, имеет такие же уровни суммарного загрязнения почв и подземных вод. Кроме того, здесь образована депрессионная воронка в кембро-ордовикском водоносном комплексе. Третий участок выделен на Ижорской возвышенности, где выявлены аномалии урана в почвах, загрязнение почв ^{137}Cs . Сюда же входит приглинтовая площадь с высокой радоноопасностью.

На акватории судоходные трассы проходят над площадями развития тонких осадков, являющихся хорошим адсорбентом. В настоящее время уровень загрязнения здесь невысок, однако, в случае аварий он может резко возрасти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на большой объем работ, проведенных на территории листа, существует ряд вопросов, требующих решения. Так, отсутствует обоснованная палеонтологическая характеристика ломоносовской свиты. При дальнейших исследованиях необходимо уточнить ее соответствие ровенскому и низам лонтоваского горизонта, как это установлено в центральной и восточной частях Ленинградской области, или только последним, как это установлено на территории Эстонии. Для решения вопроса необходимо получение нового кернового материала по этой части разреза и его детальное палеонтологическое опробование. С этой целью рекомендуется бурение двух неглубоких скважин в прибрежной части суши на востоке и западе территории.

Остается дискуссионным вопрос о существовании на территории в нижнем голоцене Иольдиевого моря. В последнее время некоторые авторы (А. Е. Рыбалко, В. Г. Ауслендер и др.) склоняются к тому, что отложения m^1j^1 , по ряду признаков, не являются морскими. Решение вопроса возможно путем более детального анализа имеющихся и новых материалов, в том числе и по сопредельным территориям.

Рекомендуется более детально изучить палинологические и литологические характеристики отложений нерасчлененного межморенного комплекса (вологодский, горкинский и московский горизонты) для подтверждения их возраста и генезиса. Для этого следует пробурить скважины, которые вскроют отложения комплекса в нижних частях палеодолин: на Кургальском полуострове, где они установлены, и в районе озер Копанское, Глубокое, Бабинское, где они выделены условно на основании положения в стратиграфическом разрезе.

Тектоническое развитие территории в значительной степени остается неясным. Имеющиеся обрывочные данные свидетельствуют о наличии зон тектоно-магматической активизации, которая проходила, возможно, неоднократно. Важность изучения проявлений этих процессов заключается в высокой перспективности территории на обнаружение комплексного золоторудного месторождения в углеродсодержащих породах, и, возможно, находящегося в парагенетической ассоциации с алмазонасными телами. Авторы считают целесообразным продолжение изучения Сумской структуры и прилегающих к ней территорий для определения степени их рудоносности, а также проведение первоочередных работ по поиску алмазонасных тел над локальным сводом в юго-восточной части территории (бассейн р. Хревица).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Атлас северо-западной части Русской платформы (материалы по геологии и нефтегазоносности 1945–1948 гг.). – Л.: Изд-во ВНИГРИ, 1951.
2. Баланс полезных ископаемых РФ на 01.01.2001 г. по торфяным месторождениям Ленинградской области. – СПб, 2001.
3. *Вартанян Г. С.* Экология России. Европейская часть. Т. 1. – М.: Изд-во Геоинформмарк, 2000. 300 с.
4. Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Ильменская. Лист О-35-V. – М., 1980.
5. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Санкт-Петербурга и Ленинградской области в 1999 г.». – СПб: Изд-во ООО «Андреевский Издательский Дом», 2000. 309 с.
6. *Загураев В. Г.* Особенности геологического строения и обоснование методики эксплуатационной разведки Кингисеппского месторождения ракушечниковых фосфоритов. Диссертация на соискание ученой степени к. г. -м. н. – Кингисепп, 1972.
7. *Ильвес Э., Лийва А., Пуннинг Я. М.* Радиоуглеродный метод и его применение в четвертичной геологии и археологии Эстонии. – Таллин: АН ЭССР, Ин-т зоологии и ботаники, Ин-т геологии, 1974. 231 с.
8. *Исаев Л. К.* Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. – М.: Изд-во ЭАИЦ «Союз», 1998. 896 с.
9. *Казак А. П., Якобсон К. Э.* Инъекционные туффзиты в докембрийском чехле Восточно-Европейской платформы // ДАН РФ. Т. 367, № 4. – М., 1999. С. 522–525.
10. *Кириков В. П.* Средне-позднепалеозойский этап в истории развития Русской платформы // В сб.: Стратиграфия и палеонтология девона, карбона и перми Русской платформы. Мат-лы Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы. – Л., 1988.
11. *Клейменова Г. И.* Возраст и история развития болотного массива «Тарарайское» Ленинградской области. Серия 7, вып. 4. – СПб: Изд-во Вестник ЛГУ, 1991. С. 23–29.
12. *Коган А. А., Солодухин М. А.* Моренные отложения Северо-Запада СССР. – М.: Изд-во Недра, 1971. 150 с.
13. Кристаллический фундамент Эстонии / Пуура В. А., Вахер Р. М., Клейн В. М. и др. – М.: Изд-во Наука, 1983. 208 с.
14. *Кузьмин Г. Ф.* Болота и их использование // В сб. научных трудов. Вып. 70. – СПб, 1993. С. 80–100.
15. *Марков К. К.* Развитие рельефа северо-западной части Ленинградской области. Вып. 1. – М.: Геологическое изд-во Главного геол.-развед. управления, 1931. 256 с.
16. Месторождения горючих сланцев мира. – М.: Изд-во Наука, 1988. 262 с.
17. *Можжаев Б. Н.* Новейшая тектоника Северо-Запада Русской равнины. – Л.: Изд-во Недра, 1973. 229 с.
18. Опорные разрезы и стратиграфия кембро-ордовикской фосфоритоносной оболочевой толщи на северо-западе Русской платформы / Попов Л. Е., Хазанович К. К., Боровко Н. Г., Сергеева С. П., Соболевская Р. Ф. – Л.: Изд-во Наука, 1989. 222 с.
19. *Пиррус Э. А.* Сидеритовая минерализация в котлинской свите – характерный процесс диагенеза в позднедевонских глинах // В сб.: Аутигенные минералы терригенных отложений Прибалтики. – Таллин: АН ЭССР, Ин-т геологии, Прибалтийское отд. межведомственного литологического ком-та литологии АН СССР, 1981. С. 56–75.
20. Прогнозные ресурсы торфа и запасы торфяных месторождений площадью менее 10 га по состоянию на 01.01.2001 г. Ленинградской области. – СПб, 2001.
21. *Раудсен Р. В., Кивисилла Я. Я.* Об условиях накопления фосфоритоносных отложений Раквереского фосфоритоносного района // В сб.: Геология ракушечных фосфоритов Прибалтики. – Таллин: АН ЭССР, Ин-т геологии, 1992. С. 86–90.
22. *Саммет Э. Ю., Насонова Л. Д.* Волосовская площадь – новый перспективный фосфоритоносный район Ленинградской области // В сб.: Геология ракушечных фосфоритов Прибалтики. – Таллин: АН ЭССР, Ин-т геологии, 1992. С. 91–97.
23. *Сорокин Н. Д.* Экологическая обстановка в Ленинградской области в 1992 г. – СПб, 1993. 270 с.
24. *Фогельман Н. А.* Рудоносные эксплозивные брекчии криптовулканических аппаратов // ДАН СССР. Т. 188, № 6. – М., 1969. С. 1357–1359.
25. Фосфатоносные отложения ордовика Прибалтики. – М.: Изд-во Недра, 1979. 130 с.

Фондовые

26. *Андреев М. П.* Отчет о геолого-поисковых работах на балластные материалы для железнодорожного пути на участке ст. Калище–Усть-Луга Октябрьской ж. д. (Ленинградская область). Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1961.
27. *Асаткин Б. П.* Отчет о геологоразведочных работах на горючие сланцы, известняки и глины на Веймарском месторождении Кингисеппского района Ленинградской области, проведенных в 1929 году. Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1930.
28. *Ауслендер В. Г.* Отчет о поисках месторождений строительного песка и гравийно-песчаного материала на территории Ленинградской области, прилегающих районов Псковской области и Карельской АССР в 1984–1987 гг. Т. 1–8. – ФГУ «СЗРФГИ», 1988.
29. *Афанасьев В. К., Баланин Б. В.* Отчет о результатах работ Лужской партии на диатомиты в Кингисеппском районе Ленинградской области. Т. 1–3. – ФГУ «СЗРФГИ», 1956.
30. *Афанасьева М. А.* Отчет о поисково-разведочных работах на песок и песчано-гравийную смесь для СЗРП (Финский залив, Ленинградская область, участок в районе банки «Темная Лода» в Лужской губе). Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1981.
31. *Ашадзе В. А.* Отчет о результатах рекогносцировочного обследования торфяных болот Ленинградской области с целью выявления гажи и известкового туфа, произведенного в 1963 г. Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1966.
32. *Ашадзе В. А., Корнеева И. Б.* О поисковых работах и предварительной разведке на глины в Кингисеппском районе в 1975–1977. Т. 1–4. – ФГУ «СЗРФГИ», 1977.
33. *Баранкина И. Ф.* Отчет о результатах поисковых работ на месторождениях песков Нарва II и Нарва I (участок I) Кингисеппского района Ленинградской области. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1961.
34. *Бекин Б. В.* Отчет о поисках и разведке месторождения песчано-гравийного материала в районе Усть-Луги (На Белореченском проявлении) ГПП «Севзапгеология». Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1977.
35. *Богомолова Г. Ф.* Отчет о поисках балластных материалов в районе карьера Кямиши Октябрьской ж. д. (Ленинградская область). Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1966.
36. *Болотина А. И.* Кадастр подземных вод СССР. Ленинградская область. Т. 2, кн. 3. – М., 1988.
37. *Ванчугов В. С.* Отчет о поисках фосфоритов в западной части Ленинградской области в 1968–1971 гг. Т. 1–3. – ФГУ «СЗРФГИ», 1971.
38. *Ванчугов В. С., Васильева М. И. и др.* Сводный отчет о детальной разведке Южного участка Кингисеппского месторождения фосфоритов в 1973–1975 гг. Т. 1–16. – ФГУ «СЗРФГИ», 1975.
39. *Ванчугов В. С., Симонов В. В. и др.* Отчет о предварительной разведке южного участка Кингисеппского месторождения фосфоритов в 1970–1973 гг. Т. 1–3. – ФГУ «СЗРФГИ», 1973.
40. *Ванчугов В. С., Симонов В. В. и др.* Отчет о поисках фосфоритов к востоку от Кингисеппского месторождения в 1975–1977 гг. Т. 1–3. – ФГУ «СЗРФГИ», 1977.
41. *Ванчугов В. С.* Отчет о детальной разведке Первомайского месторождения глин для производства кирпича. Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1991.
42. *Васильева М. И.* Отчет о геологоразведочных работах по изучению отходов комбината «Фосфорит». Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1972.
43. *Васильева М. И., Ванчугов В. С., Насонова О. В.* Отчет о результатах поисковых работ в районе Кингисеппского месторождения фосфоритов, проведенных в 1979–1982 гг. Т. 1–5. – ФГУ «СЗРФГИ», 1982.
44. *Векслер Н. А.* Отчет по разведке песков строительных на правом берегу р. Нарвы, против с. Рийги (7–8 км северо-западнее г. Нарва) (Ленинградская область). Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1947.
45. *Гольцман Л. И.* Краткий геологический обзор территории, примыкающей к Ленинградской ж. д. Северо-Западного округа и описания (кадастр) балластных и каменных месторождений по железнодорожным линиям. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1949.
46. *Гольцман Л. И.* Отчет о геологоразведочных работах на месторождении песчаного балласта Куммолово Ленинградской области Кингисеппского района. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1951.
47. *Гомолицкая И. В., Панферова В. М.* Карта месторождений строительных материалов 160-ти км зоны вокруг г. Ленинграда. Т. 1–6. – ФГУ «СЗРФГИ», 1958.
48. *Григорьев А. Г.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на песчано-гравийном месторождении «Банка Мерилода» в Лужской губе Финского залива, проведенных в 1963 г. Усть-Лужским отделом Невской комплексной партии (Ленинградская область). Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1963.
49. *Григорьев А. Г.* Отчет о результатах геологоразведочных работ на песчано-гравийный материал, произведенных Кургальской партией в 1966 г. в Финском заливе в районе Кургальского рифа. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1966.
50. *Григорьев Г. В., Репях Я. С. и др.* Отчет о комплексной инженерно-геологической съемке масштаба 1 : 50 000, проведенной в Ломоносовском и Кингисеппском районах Ленинградской области в 1965 году (Невская геологическая партия). Т. 1–3. – ФГУ «СЗРФГИ», 1966.
51. *Гурвич Н. А.* Подсчет запасов основного компонента на Раноловском участке Кингисеппского района Ленинградской области. Т. 1, 2. – Фонды НПО, 1946.
52. *Дверницкий Б. Г.* Отчет о специализированных радиоэкологических исследованиях в Ленинградской области по проблеме радона в 1992–1999 гг. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1999.
53. *Дедеева В. В., Шебеста Е. И.* Отчет о производстве работ по мониторингу подземных вод в зоне влияния отработки ОАО «Фосфорит» (Кингисеппский район Ленинградской области). Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1999.

54. *Девятериков А. А.* Отчет о детальной разведке валунно-гравийно-песчаного месторождения Пейпия, расположенном в Кингисеппском районе Ленинградской области (по работам 1986–1987 гг.). Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1988.
55. *Зуммер А. К.* Отчет о поисковых работах на гравий и валунный камень в районе Балтийской и Варшавской линий Октябрьской ж. д. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1936.
56. *Игнатов Н. А.* Отчет о геологоразведочных работах на Кингисеппском и Дубровском месторождениях кирпично-черепичных глин в Ленинградской области. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1948.
57. *Ильина Е. Д.* Отчет по теме № 2/152: Изучение озерных сапропелевых отложений в Северо-Западных областях Европейской части РСФСР. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1970.
58. Кадастр подземных вод Ленинградской области. – ФГУ «СЗРФГИ».
59. *Казнакова В. Г.* Отчет о геологоразведочных работах на месторождении доломитов Калливере в Кингисеппском районе Ленинградской области в 1952 г. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1953.
60. *Карчевский М. Ф.* Отчет о поисках и поисково-оценочных работах на песчано-гравийный материал и пески для дорожного и других видов строительства в Ленинградской области 1985–1987 гг. Т. 1–3. – ФГУ «СЗРФГИ», 1988.
61. *Кожевников Б. В.* Отчет о поисково-оценочных работах и детальной разведке на месторождении морских строительных песков Сескар на акватории Финского залива (1989–1991 гг.). Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1991.
62. *Кондаков С. Н., Афанасьев М. С., Бушинова Н. П. и др.* Ревизионно-поисковые работы в Прибалтийском бассейне диктионемовых сланцев (Отчет о результатах работ Центральной партии № 24 за 1962 г.). Т. 2. – Фонды НПО, 1963.
63. *Коровкин В. А.* Отчет о научно-исследовательской работе: Анализ движения прогнозных ресурсов важнейших полезных ископаемых, ведения и пополнения карты прогнозных ресурсов масштаба 1 : 1 000 000 и Банка Данных прогнозных ресурсов Северо-Запада РФ. – ФГУ «СЗРФГИ», 1999.
64. *Котлуков В. А., Родина В. С.* Отчет по структурному бурению в Котловском районе Ленинградской области. – ФГУ «СЗРФГИ», 1949.
65. *Котлукова И. В., Байдина В. Н.* Отчет по проверке заявок первооткрывателей за 1975 г. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1976.
66. *Кривец Т. Н.* Отчет о переоценке запасов известняков для обжига на известь Алексеевского месторождения в Кингисеппском районе Ленинградской области. Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1995.
67. *Куленкап В. М.* Оценка Копорского месторождения глинистого сырья в Ломоносовском районе Ленинградской области. Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1990.
68. *Кумпан А. С. и др.* Отчет о поисковых работах на диктионемовые сланцы между с. Копорье и г. Нарва за 1946 г. Т. 1, 2. – Фонды НПО, 1947.
69. *Кумпан А. С., Суйковский Г. В., Афоничев Н. А.* Геологический очерк и подсчет запасов основного компонента в диктионемовых сланцах по Ранноловскому участку. Т. 1, 2. – Фонды НПО, 1947.
70. *Куницын В. Л.* Ревизия минерально-сырьевой базы песков и ПГС Ленинградского порта СЗРП. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1989.
71. *Москаленко П. Е., Рыбалко А. Е., Мануйлов С. Ф. и др.* Отчет по НИР: Составление рекомендаций по поискам и добыче валунного и гравийно-галечного материала в восточной части Финского залива. Т. 1. – Фонды ВСЕГЕИ, 1991.
72. *Москаленко П. Е.* Отчет о результатах проведения поисково-оценочных и разведочных работ на месторождении валунно-галечного материала Мерилода, проведенных на акватории Лужской губы (Финский залив, Кингисеппский район, Ленинградская область) в 1991–1992 гг. Т. 1–3. – ФГУ «СЗРФГИ», 1992.
73. *Некрасов В. А., Колосов И. И.* Технический проект железнодорожной линии Веймарн–Сланцы. Пояснительная записка по геологическому строению. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1939.
74. *Пустынников Е. И.* Отчет о поисках песков и ПГМ, проведенных в 1982 г. на акватории Финского залива от м. Колгомпя до о. Круглолода в Кингисеппском районе Ленинградской области. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1985.
75. *Пустынников Е. И.* Отчет о поисковых и поисково-оценочных работах на песок и ПГМ, проведенных в 1985–1987 гг. на акватории Нарвского залива у западного побережья Курголовского полуострова в Кингисеппском районе Ленинградской области. Т. 1–3. – ФГУ «СЗРФГИ», 1987.
76. *Реуданик В. Г.* Отчет о ревизионных работах по месторождениям песчано-гравийного материала и строительных песков Ленинградской области, состоящим на балансе на 01.01.1976 г. (ЛКГЭ). Т. 1–3. – ФГУ «СЗРФГИ», 1977.
77. *Рождественский М. С., Яновский А. С., Симонов В. В.* Отчет о детальной разведке месторождения Горки (карбонатные породы на щебень) в Кингисеппском районе Ленинградской области в 1990–1991 гг. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1991.
78. *Саммет Э. Ю., Насонова Л. Д.* Отчет о перспективах промышленной сланценосности восточной части Прибалтийского бассейна (поисковые работы 1983–1985 гг.). Т. 1–4. – ФГУ «СЗРФГИ», 1985.
79. *Саммет Э. Ю.* Отчет о поисках фосфоритов в междуречье Оредежа и Плюсы в 1986–1990 г. Т. 1–4. – ФГУ «СЗРФГИ», 1990.
80. *Сапожникова О. П., Маркова Л. Н. и др.* Подземные воды СССР. Обзор подземных вод Ленинградской области за 1960–1980 гг. Т. 1, кн. 4–5. – М., 1988.
81. Сведения о геологических работах за 1939 г. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1940.
82. *Соколова Л. М.* Геологический отчет о поисково-оценочных работах и детальных поисках на сапропель в озерах Судачье, Бабинское, Белое, Леший, Копанское, Глубокое Кингисеппского района Ленинградской области. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1993.

83. *Соустов В. Н.* Геологический отчет по работе Усть-Лужской разведочной партии Ленинградского отдела ВИСМ на гравийном участке Каменная Горка (Ленинградская область). Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1932.
84. *Суйковский Г. В.* Отчет о поисково-разведочных работах на дикионемовые сланцы в районе Котлы–Копорье Ленинградской области в 1946–1947 гг. Т. 1, 2. – Фонды НПО, 1948.
85. *Тальман Б. Н.* Отчет о геологоразведочных работах на песчано-гравийном месторождении Кямиши Ленинградской ж. д. Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1950.
86. Технический проект железнодорожной линии № 75. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1939.
87. *Тюшов Н. В., Богдановский В. К.* Отчет о геологоразведочных работах на дикионемовый сланец в районе Котлы Кингисеппского района Ленинградской области в 1945–1946 гг. Т. 1, 2. – Фонды НПО, 1947.
88. *Ульянова В. И.* Отчет о детальных геологоразведочных работах на месторождении валунного камня Валговицы Ленинградской ж. д. Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1953.
89. *Федоров С. М., Москаленко П. Е., Спиридонов М. А.* Морские геологосъемочные работы масштаба 1 : 200 000 на листах Р-35-XXXVI, О-35-V, VI, О-36-1 (все частично), проведенных ВСЕГЕИ в 1989–1994 гг. (Отчет по объекту «Кронштадтский» в 4-х книгах). Т. 1–4. – СПб, 1995.
90. *Чернышева О. Н.* Отчет о детальной разведке месторождения песков и гравийно-песчаного материала «Байковские Ямы» в Кингисеппском районе Ленинградской области в 1981–1982 гг. Т. 1–7. – ФГУ «СЗРФГИ», 1982.
91. *Чечель Н. Ф.* Отчет о результатах детальной разведки месторождения кирпичных глин Косколово в Кингисеппском районе Ленинградской области в 1993 г. Т. 1, 2. – ФГУ «СЗРФГИ», 1993.
92. *Шаманин Л. Е., Корнева И. Б.* Справочник по строительным материалам Ленинградской области. Т. 1–5. – ФГУ «СЗРФГИ», 1959.
93. *Шаманин Л. Е.* Отчет партии по проверке заявок первооткрывателей за 1973 г. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1974.
94. *Шаманин Л. Е.* Отчет партии по проверке заявок первооткрывателей за 1974 г. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1975.
95. *Шатровская А. М.* Отчет о поисково-разведочных работах на тонкие и мелкие формовочные пески в районе г. Кингисеппа и на Неболчинском месторождении кварцевых песков (Ленинградская и Новгородская области). Т. 1, 2. ФГУ «СЗРФГИ», 1962.
96. *Шатровская А. М.* Отчет о ревизионных и поисково-опробовательских работах на кварцевые пески для металлургической и стекольной промышленности на территории Ленинградского экономического района (Ленинградская, Псковская, Новгородская области). Т. 1–6. ФГУ «СЗРФГИ», 1963.
97. *Швец П. Т.* Геологический отчет о работе отряда № 157 Л.Г.Т. по обследованию черепичных глин в Ораниенбаумском районе Ленинградской области в 1935 г. Т. 1. – ФГУ «СЗРФГИ», 1936.
98. *Шмаенок А. И., Саммет Э. Ю. и др.* Геологическое строение района нижнего течения рек Нарвы, Луги и Систы (Отчет о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 200 000). Т. 1–4. – ФГУ «СЗРФГИ», 1962.
99. *Шмаенок А. И., Саммет Э. Ю., Сенишов А. А. и др.* Геологическое строение Сланцевского горнопромышленного района (Отчет о комплексной геологической съемке масштаба 1 : 50 000 в Ленинградской и Псковской областях). Т. 1–11. – ФГУ «СЗРФГИ», 1960.
100. *Яновский А. С.* Отчет о гидрогеологической съемке на площади листов О-35-V, XI, геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000, глубинном геологическом картировании масштаба 1 : 1 000 000 и геоэкологических исследованиях масштаба 1 : 50 000, частично масштаба 1 : 200 000, на площади листов О-35-V, VI, XI (западная часть Ленинградской области) в 1987–1994 гг. Т. 1–6. – ФГУ «СЗРФГИ», 1995.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа О-35-V Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – ко-ренное, Р – россыпное)	№ по списку использованной литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Твердые горючие ископаемые					
<i>Сланец горючий</i>					
IV-4	6	Веймарнское	К	[16, 27]	Разведано. Законсервировано
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Минеральные удобрения					
<i>Фосфорит</i>					
IV-2	3	Кингисеппское (северная часть)	К	[38]	Разведано. Разрабатывается
IV-4	9	Восточно-Кингисеппское (северная часть)	К	[43]	Оценено. Не разрабатывается
Строительные материалы					
<i>Карбонатные породы</i>					
<i>Известняк</i>					
III-4	8	Большое Рудилово	К	[47]	Оценено. Законсервировано
IV-1	1	Ивангородское	К	[47]	Разведано. Не разрабатывается
IV-4	1	Литизинское	К	[47]	Разведано. Законсервировано
IV-4	4	Гурлевское	К	[47]	Разведано. Законсервировано
IV-4	5	Горки	К	[77]	Разведано. Не разрабатывается
IV-4	7	Алексеевское	К	[66]	Разведано. Разрабатывается
<i>Глинистые породы</i>					
<i>Глины кирпичные</i>					
II-4	3	Копорское	К	[67]	Разведано. Госрезерв
IV-2	1	Первомайское	К	[41]	Разведано. Госрезерв
IV-2	2	Дубровское	К	[56]	Разведано. Законсервировано
<i>Обломочные породы</i>					
<i>Песок строительный</i>					
IV-2	3	Кингисеппское (северная часть)	К	[38]	Разведано. Разрабатывается
Прочие ископаемые					
<i>Песок формовочный</i>					
III-3	2	Пилловское	К	[96]	Оценено. Не разрабатывается
IV-3	1	Кингисеппское	К	[95]	Оценено. Не разрабатывается
<i>Песок стекольный</i>					
IV-2	3	Кингисеппское (северная часть)	К	[38]	Разведано. Разрабатывается

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте четвертичных образований листа О-35-V Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	№ по списку использованной литературы	Примечание (степень разведанности, состояние эксплуатации)
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Торф</i>				
II-3	4	Большое Стремление	[2]	Разведано. Не разрабатывается
II-3	5	Пахомовское	[2]	Разведано. Не разрабатывается
II-3	7	Пейпия	[2]	Разведано. Не разрабатывается
II-3	12	Купленское	[2]	Разведано. Не разрабатывается
II-3	16	Купковское	[2]	Разведано. Не разрабатывается
II-4	6	Накковское	[2]	Разведано. Законсервировано
III-1	1	Каян-Суо	[2]	Разведано. Законсервировано
III-1	5	Калдайский Мох	[2]	Разведано. Не разрабатывается
III-3	4	Матовское	[2]	Разведано. Осушено. Законсервировано
III-4	14	Точный Мох	[2]	Оценено. Не разрабатывается
III-4	15	Раговицкое	[2]	Разведано. Разрабатывается
IV-1	9	Хавикон-Со II	[2]	Разведано. Не разрабатывается
IV-2	5	Песочное	[2]	Оценено. Не разрабатывается
IV-2	6	Жабинское	[2]	Оценено. Законсервировано
IV-2	7	Хавикон-Со	[2]	Разведано. Не разрабатывается
IV-2	9	Пятницкий Мох	[2]	Разведано. Разрабатывается
IV-3	2	Тарарайское	[2]	Разведано. Не разрабатывается
IV-3	5	Кингисеппское	[2]	Отработано
IV-4	10	Ушевицкое	[2]	Оценено. Не разрабатывается
IV-4	13	Горское	[2]	Разведано. Осушено. Не разрабатывается
IV-4	16	Гладкий Мох	[2]	Разведано. Не разрабатывается
IV-4	19	Онстapelьское (Нейманское)	[2]	Разведано. Не разрабатывается
IV-4	25	Именицкое	[2]	Оценено. Не разрабатывается
IV-4	26	Костин пруд	[2]	Оценено. Не разрабатывается
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Строительные материалы				
<i>Карбонатные породы</i>				
<i>Диатомит</i>				
III-2	5	Лешее Болото-Хаболово	[29]	Разведано. Законсервировано
III-2	13	Орлы-Куровицы	[29]	Разведано. Законсервировано
IV-1	2	Нарвское	[29, 59]	Разведано. Законсервировано
<i>Глинистые породы</i>				
<i>Глины кирпичные</i>				
III-2	3	Косколово	[91]	Разведано. Госрезерв
III-3	16	Тарайка (восточный участок)	[32]	Оценено. Не разрабатывается
IV-3	3	Тарайка (южный участок)	[32]	Оценено. Не разрабатывается
IV-3	8	Кингисеппское	[56]	Разведано. Законсервировано
IV-4	18	Юнкомское	[97]	Разведано. Законсервировано
<i>Глины для цементного производства</i>				
IV-4	17	Алексеевское	[27]	Разведано. Законсервировано
<i>Обломочные породы</i>				
<i>Скопление валунов</i>				
II-2	1	Логи	[81]	Оценено. Законсервировано
II-2	5	Мерилода	[72]	Оценено. Не разрабатывается
II-3	8	Заозерье	[81]	Разведано. Законсервировано
II-4	5	Копорское	[100]	Разведано. Не разрабатывается
III-3	3	Вердия	[26]	Разведано. Не разрабатывается
III-3	7	Валговицы	[88]	Разведано. Законсервировано
<i>Песчано-гравийный материал</i>				
II-1	4	Вейно	[81]	Разведано. Законсервировано
II-1	6	Хамолово	[81]	Разведано. Законсервировано
II-2	6	Банка Мерилода	[48]	Отработано
II-2	7	Белореченское	[34]	Разведано. Госрезерв
II-3	6	Пейпия	[54]	Разведано. Разрабатывается

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	№ по списку использованной литературы	Примечание (степень разведанности, состояние эксплуатации)
II-3	9	Сойкино	[60]	Оценено. Не разрабатывается
II-3	14	Пятчино	[81]	Разведано. Не разрабатывается
II-3	15	Копанское	[35]	Разведано. Не разрабатывается
II-4	7	Вассакара	[26]	Разведано. Законсервировано
III-1	2	Конново	[55]	Оценено. Законсервировано
III-2	4	Усть-Лужское	[83]	Разведано. Законсервировано
III-3	6	Кямиши	[85]	Отработано
III-3	9	Елизаветино	[26]	Разведано. Не разрабатывается
III-3	10	Маттия	[26]	Оценено. Не разрабатывается
III-3	13	Воронья Гора	[76]	Разведано. Законсервировано
III-3	15	Пиллово	[86]	Разведано. Не разрабатывается
III-4	13	Куммолово	[46]	Разведано. Госрезерв
IV-1	7	Рийги	[44]	Разведано. Не разрабатывается
IV-1	8	Байковские Ямы	[90]	Разведано. Разрабатывается
IV-4	21	Ястребино	[86]	Разведано. Законсервировано
<i>Песок строительный</i>				
I-2	1	Остров Сескар	[61]	Разведано. Разрабатывается
I-2	3	Колгомпя	[74]	Оценено. Не разрабатывается
II-1	2	Кургальский Риф	[49]	Оценено. Не разрабатывается
II-2	2	Банка Темная Лода	[30]	Разведано. Госрезерв
II-2	8	Югантовское	[70]	Оценено. Не разрабатывается
II-3	13	Пятчино I	[81]	Разведано. Законсервировано
II-4	4	Дубовское	[60]	Оценено. Не разрабатывается
III-1	3	Кирьямо	[60]	Оценено. Не разрабатывается
III-1	4	Куземкино	[45]	Оценено. Не разрабатывается
III-1	6	Нарвское (участок 2)	[75]	Оценено. Не разрабатывается
III-3	5	Белая Бородка	[35]	Оценено. Не разрабатывается
III-3	8	Ундово	[35]	Оценено. Не разрабатывается
IV-1	3	Нарва II (Чертова Гора)	[33]	Разведано. Госрезерв
IV-1	6	Рийги	[44]	Разведано. Не разрабатывается
IV-1	8	Байковские Ямы	[90]	Разведано. Разрабатывается
IV-2	8	Кингисеппское (пески-отходы обогащения фосфоритов)	[42]	Разведано. Разрабатывается
IV-4	22	Криуши	[73]	Разведано. Законсервировано
Прочие ископаемые				
<i>Песок стекольный</i>				
IV-2	8	Кингисеппское (пески-отходы обогащения фосфоритов)	[42]	Разведано. Разрабатывается
<i>Сапропель</i>				
II-1	7	Белое	[82]	Оценено. Не разрабатывается
III-2	7	Леший	[82]	Оценено. Не разрабатывается
III-2	9	Хаболово	[57]	Оценено. Не разрабатывается
III-2	11	Судачье	[82]	Оценено. Не разрабатывается
III-3	12	Бабинское	[82]	Оценено. Не разрабатывается

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ), шлиховых ореолов (ШО), показанных на карте полезных ископаемых листа О-35-V Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации (скважина и ее № на карте, авторский №), шлихового ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Сланец горючий</i>				
III-4	1	Ижорский	[78]	П. Продуктивная толща мощностью 0,5-4,0 м с плотной сгорания 900-1200 ккал/кг
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Хром</i>				
II-4	1	Скважина 2, 204	[100]	ПМ. Хром в глине плотной V_2VO_4 и в bD-C ₁ ? на глубине 141 м
<i>Марганец</i>				
IV-4	2	Скважина 13, 221	[100]	ПМ. Марганец в глине плотной V_2VO_2 на глубине 168 м
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
II-3	3	Скважина 3, 203	[100]	ПМ. Медь в металекодиорите на глубине 307 м
III-3	1	Среднее течение р. Систа и низовья р. Сума	[100]	ШО. Халькопирит в ассоциации со сфалеритом и касситеритом
III-4	9	Скважина 9, 214	[100]	ПМ. Медь и кобальт в тонкозернистом песке в подошве V_2VO_2 на глубине 157 м
IV-4	3	Скважина 13, 221	[100]	ПМ. Медь в плотной глине V_2Sr_2 на глубине 294 м
<i>Свинец</i>				
II-4	2	Скважина 2, 204	[100]	ПМ. Вкрапленность галенита в плотной глине V_2Sr_2 на глубине 147,5 м
IV-4	8	Алексеевский карьер	[100]	ПМ. Вкрапленность галенита в известняке O ₂ VV
<i>Кобальт</i>				
II-3	1	Скважина 3, 203	[100]	ПМ. Кобальт в плотной глине V_2VO_2 на глубине 149 м
<i>Никель</i>				
III-2	2	Скважина 4, 202	[100]	ПМ. Никель в гнейсе биотитовом на глубине 193 м
Благородные металлы				
<i>Золото</i>				
III-4	4	Скважина 5, 212	[100]	ПМ. Золото, никель в аргиллите O ₄ Kp на глубине 16,5 м и в глине C ₁ Sv на глубине 59 м
III-4	5	Скважина 5, 212	[100]	ПМ. Золото, цинк, свинец в песчанике V_2Sr_1 на глубине 265 м
<i>Серебро</i>				
II-3	2	Скважина 3, 203	[100]	ПМ. Серебро в глине и песчанике V_2Sr_2 на глубине 218 м и bD-C ₁ ? на глубине 221 м
III-2	1	Скважина 4, 202	[100]	ПМ. Серебро в глине аргиллитоподобной V_2Sr_2 на глубине 173 м
III-4	7	Скважина 7, 213	[100]	ПМ. Серебро, никель, молибден в аргиллите O ₄ Kp на глубине 15 м
III-4	10	Скважина 9, 214	[100]	ПМ. Серебро и никель в глине тонкослоистой с вертикальными трещинами в V_2Sr на глубине 275 м
Радиоактивные элементы				
<i>Уран</i>				
III-4	2	Кумоловский участок	[68, 84]	П. Уран, молибден, никель, ванадий в диктионемовых сланцах
III-4	6	Котловский участок	[87]	П. Уран, молибден, никель, ванадий в диктионемовых сланцах
III-4	11	Кайболовский участок	[68, 84]	П. Уран, молибден, никель, ванадий в диктионемовых сланцах
III-4	12	Ранноловский участок	[51, 69]	П. Уран, молибден, никель, ванадий в диктионемовых сланцах

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации (скважина и ее № на карте, авторский №), шлихового ореола	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит</i>				
Ш-4	3	Котловское	[40]	П. Оболочные пески средней мощностью 2,1 м с содержанием P_2O_5 - 4,3-4,9%

Список проявлений (П), показанных на карте четвертичных образований листа О-35-V Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Торф</i>				
II-1	3	Большой Мох	[20]	П. Верхового и переходного типа, степень разложения - 10-45%, зольность - 1,3-17,8%, площадь - 728 га, мощность - до 2,8 м, средняя - 1,5 м
II-1	5	Березовский Мох	[20]	П. Верхового типа, степень разложения - 10-45%, зольность - 1,4-10,38%, площадь - 182 га, мощность - до 3,8 м, средняя - 1,6 м
II-3	11	Суйдовское	[20]	П. Верхового типа, степень разложения - 10-40%, зольность - 1,3-10,4%, площадь - 131 га, мощность - до 5 м, средняя - 3,1 м
III-1	7	Кадер-Со	[20]	П. Верхового и переходного типа, степень разложения - 10-35%, зольность - 1,7-42,6%, площадь - 983 га, мощность - до 4,5 м, средняя - 2,4 м
III-2	6	Ярви-Суо	[20]	П. Верхового типа, степень разложения - 10-40%, зольность - 1,2-6,1%, площадь - 222 га, мощность - до 4,3 м, средняя - 3 м
III-2	8	Хаболовское	[20]	П. Переходного типа, степень разложения - 5-35%, зольность - 2,2-23,2%, площадь - 400 га, мощность - до 5,6 м, средняя - 4 м
III-2	10	Большой Мох и Куровицкое	[20]	П. Верхового и переходного типа, степень разложения - 10-40%, зольность - 1,1-10,9%, теплота сгорания - 4666 ккал/кг, площадь - 2925 га, мощность - до 7,6 м, средняя - 2,4 м
III-2	12	Куровицкое	[20]	П. Верхового и переходного типа, степень разложения - 10-35%, зольность - 2-20,6%, площадь - 2787 га, мощность - до 5 м, средняя - 2,4 м
III-3	14	Острова	[20]	П. Верхового типа, степень разложения - 15-45%, зольность - 1,1-6,0%, площадь - 565 га, мощность - до 5,0 м, средняя - 1,7 м
IV-1	5	Хавикон-Со I	[20]	П. Верхового типа, степень разложения - 5-40%, зольность - 2,4-37,1%, площадь - 777 га, мощность - до 5,3 м, средняя - 2,7 м
IV-2	4	Итовское	[20]	П. Верхового типа, степень разложения - 10-70%, зольность - 3,3-8,3%, теплота сгорания - 4390 ккал/кг, площадь - 1272 га, мощность - до 3,9 м, средняя - 1,7 м
IV-3	6	У питомника	[20]	П. Верхового типа, площадь - 8 га, мощность - 0,8 м
IV-3	7	Порховское (северная часть)	[20]	П. Верхового типа, степень разложения - 5-20%, зольность - 0,8-2,5%, площадь - 428 га, мощность - до 5 м, средняя - 2,7 м
IV-4	11	Жары	[20]	П. Низинного типа, площадь - 4 га, мощность - 0,6 м
IV-4	12	Гурлевское	[20]	П. Низинного типа, площадь - 3 га, мощность - 0,7 м
IV-4	15	Озерко	[20]	П. Низинного типа, площадь - 4,9 га, мощность - менее 1 м
IV-4	20	Лорин Угол	[20]	П. Низинного типа, площадь - 7 га, мощность - 0,7 м
IV-4	23	Пустомержское	[20]	П. Низинного типа, площадь - 6 га, мощность - 0,6 м
IV-4	24	Хвощи	[20]	П. Низинного типа, площадь - 3 га, мощность - 0,7 м
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Марганец</i>				
I-2	2	Без названия	[89]	П. Скопление дисковидных железо-марганцевых конкреций
I-3	1	Без названия	[89]	П. Скопление дисковидных железо-марганцевых конкреций
I-3	2	Без названия	[89]	П. Скопление дисковидных железо-марганцевых конкреций
I-3	3	Без названия	[89]	П. Скопление сферических железо-марганцевых конкреций

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления	№ по списку использованной литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	1	Без названия	[89]	П. Скопление дисковидных железо-марганцевых конкреций
I-4	2	Без названия	[89]	П. Скопление дисковидных железо-марганцевых конкреций
I-4	3	Без названия	[89]	П. Скопление дисковидных железо-марганцевых конкреций
II-1	1	Без названия	[89]	П. Скопление сферических железо-марганцевых конкреций
II-2	3	Без названия	[89]	П. Скопление сферических железо-марганцевых конкреций
II-2	4	Без названия	[89]	П. Скопление дисковидных железо-марганцевых конкреций
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Прочие ископаемые				
<i>Минеральные краски</i>				
III-3	11	Озеро Бабинское	[94]	П. Красящие пески желтого и светло желтого цвета мощностью 0,6 м
IV-1	4	Смолка (Тырвала)	[98]	П. Пески, сцементированные гидроокислами железа
<i>Агросырье</i>				
IV-3	4	Торфяное болото «Алексеевское»	[31]	П. Залежь гажи мощностью 0,2-0,4 м под торфом
IV-4	14	Торфяное болото «Горское»	[31]	П. Залежь гажи мощностью 0,3-1,0 м под торфом
<i>Сапропель</i>				
II-3	10	Копанское	[82]	П. Залежь сапропеля силикатного класса
II-3	17	Глубокое	[82]	П. Залежь сапропеля силикатного класса

Список прогнозируемых объектов и прогнозных ресурсов полезных ископаемых, связанных с дочетвертичными образованиями

№ п/п	Индекс клетки и № на схеме	Наименование площади (участка)	Вид полезного ископаемого	№ по списку использованной литературы
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
1	2.0.1	Прогнозируемый рудный узел диктионемовых сланцев (в качестве энергетического сырья)	Сланец горючий	[78]
2	2.0.0.1	Прогнозируемая горючсланцевая (кукерситовая) продуктивная залежь	Сланец горючий	[78, 79]
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
3	0.0.1	Прогнозируемый сидеритовый рудный узел	Железо	[100]
4	2.0.1	Прогнозируемый рудный узел на комплексное оруденение золото-уран-ванадий-молибден-никелевого геохимического типа	Золото, уран, ванадий	[51, 68, 69, 84, 87, 100]
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
5	III-4-3	Котловский участок	Фосфорит	[40]
6	IV-4-27	Участок Керстово	Известняк	[100]
7	IV-4-28	Участок Ополье	Известняк	[27, 100]
8	0.0.0.1	Прогнозируемая залежь кембрийских глин глубиной залегания до 10 м	Глины кирпичные	[100]
9	II-4-8	Участок Копорье-Котлы	Глины кирпичные	[100]
10	III-4-3	Котловский участок	Песок строительный	[40]
11	IV-4-9	Площадь Восточно-Кингисеппского месторождения	Песок строительный	[43]

Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых, связанных с четвертичными образованиями

№ п/п	Индекс клетки и № на схеме	Название площади (участка)	Вид полезного ископаемого	№ по списку использованной литературы	Примечание
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
1	II-1-3	Большой Мох	Торф	[20]	На территории охотзаказника «Кургальский п-ов»
2	II-1-5	Березовский Мох	Торф	[20]	
3	II-3-11	Суйдовское	Торф	[20]	
4	III-1-7	Кадер-Со	Торф	[20]	На территории охотзаказника «Кургальский п-ов»
5	III-2-6	Ярви-Суо	Торф	[20]	На территории ботанического заказника «Котельский»
6	III-2-8	Хаболовское	Торф	[20]	
7	III-2-10	Большой Мох и Куровицкое	Торф	[20]	
8	III-2-12	Куровицкое	Торф	[20]	
9	III-3-14	Острова	Торф	[20]	
10	IV-1-5	Хавикон-Со I	Торф	[20]	
11	IV-2-4	Итовское	Торф	[20]	
12	IV-3-7	Порховское (северная часть)	Торф	[20]	
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
13	IV-2-13	Хвостохранилище АООТ «Фосфорит»	Золото		
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
14	III-1-8	Выбье	Диатомит	[100]	
15	III-2-16	Завиронский Мох	Диатомит	[100]	
16	IV-2-11	Кошкино	Диатомит	[100]	
17	IV-2-12	Извоз	Диатомит	[100]	
18	III-3-17	Озеро Бабинское	Глины кирпичные	[65]	
19	III-4-16	Сумской	Глины кирпичные	[93]	
20	IV-2-10	Пулково-Кейкино	Глины кирпичные	[92]	
21	I-1-1	Кургальское	Скопление валунов	[89]	
22	I-2-4	Банка Велиматалла	Скопление валунов	[89]	
23	I-2-5	Банка Темная Лода	Скопление валунов	[89]	
24	I-3-4	Копорское	Скопление валунов	[89]	
25	II-3-18	Пятчино II	Песчано-гравийный материал	[100]	
26	II-4-9	Копорский	Песчано-гравийный материал	[28]	
27	III-2-15	Куровицы	Песчано-гравийный материал	[28]	
28	IV-3-9	Винокурское	Песчано-гравийный материал	[99]	
29	II-1-8	Конново II	Песок строительный	[60]	
30	II-4-10	Холодный Ручей	Песок строительный	[28]	
31	II-4-11	Ильмово	Песок строительный	[28]	
32	III-2-14	Судачье I	Песок строительный	[28]	
33	III-3-18	Судачье II	Песок строительный	[28]	
34	IV-3-10	Солка	Песок строительный	[60]	
35	III-3-11	Озеро Бабинское	Минеральные краски	[94]	

Сводная таблица прогнозных ресурсов полезных ископаемых

Группа, подгруппа, вид полезного ископаемого	Ед. изм.	Прогнозные ресурсы по категориям		
		P ₁	P ₂	P ₃
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Сланец горючий:</i>				
Кукерсит	млн т	120,0		
Сланец диктионемовый	млн т	647,0		
Торф	млн т	31,0		
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
Ванадий	тыс. т			647,0
Цветные металлы				
Никель	тыс. т			90,0
Молибден	тыс. т			259,0
Радиоактивные металлы				
Уран	тыс. т			90,0
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Минеральные удобрения				
<i>Фосфорит:</i>				
Руда	млн т	851,3		
P ₂ O ₅	млн т	44,5		
Строительные материалы				
<i>Карбонатные породы</i>				
Известняк	млн м ³	61,0		
Диатомит	млн м ³			23,0
<i>Глинистые породы</i>				
Глины кирпичные	млн м ³	20,6	168,0	1012,0
<i>Обломочные породы</i>				
Скопления валунов	млн м ³			9,0
Песчано-гравийный материал	млн м ³	60,6	138,0	
Песок строительный	млн м ³	468,1		
Прочие ископаемые				
Минеральные краски	м ³	900,0		

Реестр буровых скважин, показанных на геологической карте дочетвертичных образований

Индекс клетки	№ на карте	Вскрытый геологический разрез (геологические индексы) и мощность подразделений в м	Глубина скважины в м	№ источника по списку литературы, авторский № скважины
II-3	1	Q - 129,9; V ₂ vo ₂ - 72,1; V ₂ vo ₁ - 17,0; V ₂ sr ₁₊₂ - 14,0; lδ ^h KR ₂ , лγKR ₂ , грейзен, сланец биотитовый - 115,0	348,0	[100], 201
II-4	2	Q - 4,0; V ₂ vr - 10,0; V ₂ vo ₂ - 121,5; V ₂ vo ₁ - 11,8; V ₂ sr ₁₊₂ - 23,1; lδ ^h KR ₂ , лγKR ₂ , интенсивно мигматизированный - 120,8	291,2	[100], 204
II-3	3	Q - 59,8; C ₁ sv - 15,8; V ₂ -C ₁ lm - 5,5; V ₂ vr - 15,3; V ₂ vo ₂ - 103,2; V ₂ vo ₁ , bD-C ₁ ? - 18,5; V ₂ sr ₁₊₂ - 20,0; lδ ^h KR ₂ , лγKR ₂ - 83,8	320,0	[100], 203
III-2	4	Q - 56,4; V ₂ vo ₂ - 69,2; V ₂ vo ₁ - 25,9; V ₂ sr ₁₊₂ , bD-C ₁ ? - 31,7; лγKR ₂ - 34,6	217,6	[100], 202
III-4	5	Q - 1,0; O ₂ ob - 4,5; O ₁ vl - 8,2; O ₁ lt - 1,3; O ₁ kp - 2,0; O ₁ ts - 5,0; C ₁ ts - 11,2; C ₁ lk - 8,2; C ₁ sv - 104,8; V ₂ -C ₁ lm - 6,0; V ₂ vr - 9,0; V ₂ vo ₂ - 75,0; V ₂ vo ₁ - 31,5; V ₂ sr ₁₊₂ - 27,5; v ^h KR ₁ , g ^h KR ₁ , лγKR ₂ - 68,5	366,0	[100], 212
III-3	6	Q - 5,0; O ₁ lt - 2,0; O ₁ kp - 0,05; O ₁ ts - 2,5; C ₁ ts - 9,5; C ₁ lk - 8,5; C ₁ sv - 98,5; V ₂ -C ₁ lm - 4,5; V ₂ vr - 7,5; V ₂ vo ₂ - 98,0; V ₂ vo ₁ - 41,0; V ₂ sr ₁₊₂ - 21,0; g ^h KR ₁ , амфиболит KR ₁ , сланец биотитовый KR ₂ , лγKR ₂ , мусковитизация - 53,0	351,0	[100], 210
III-4	7	Q - 0,3; O ₂ md ₁ - 2,4; O ₂ ob - 5,9; O ₁ vl - 4,2; O ₁ lt - 2,15; O ₁ kp - 3,05; O ₁ ts - 0,3; C ₁ ts - 11,2; C ₁ lk - 7,5; C ₁ sv - 102,0; V ₂ -C ₁ lm - 5,3; V ₂ vr - 8,9; V ₂ vo ₂ - 87,8; V ₂ vo ₁ - 19,5; V ₂ sr ₁₊₂ - 37,1; g ^h KR ₁ , лγKR ₂ - 63,4	360,0	[100], 213
III-3	8	Q - 1,5; O ₁ vl - 2,0; O ₁ lt - 2,2; O ₁ kp - 2,3; O ₁ ts - 0,3; C ₁ ts - 6,0; C ₁ lk - 5,0; C ₁ sv - 106,0; V ₂ -C ₁ lm - 5,0; V ₂ vr - 8,0	141,0	[100], 211
III-4	9	Q - 1,2; O ₁ lt - 1,0; O ₁ kp - 2,7; O ₁ ts - 2,6; C ₁ ts - 19,0; C ₁ lk - 7,5; C ₁ sv - 102,0; V ₂ -C ₁ lm - 4,0; V ₂ vr - 7,0; V ₂ vo ₂ - 83,0; V ₂ vo ₁ - 41,0; V ₂ sr ₁₊₂ - 24,0; bD-C ₁ ?, g ^h KR ₁ , лγKR ₂ - 32,8	322,8	[100], 214
III-4	10	Q - 3,5; O ₂ md ₁₊₂ - 18,5; O ₂ ob ₂ - 7,6; O ₁ vl - 5,4; O ₁ lt - 2,0; O ₁ kp - 2,5; O ₁ ts - 4,0; C ₁ lk+ts - 13,5; C ₁ sv - 81,0	138,0	[100], 211 ^b
III-4	11	Q - 1,1; O ₂ md ₁ - 1,95; O ₂ ob ₂ - 5,45; O ₁ vl - 4,5; O ₁ lt - 0,9; O ₁ ts+kp - 4,9; C ₁ ts > 3,9	22,5	[50], 146ф
III-4	12	Q - 2,7; O ₂ md ₁₊₂ - 20,0; O ₂ ob ₂ - 7,3; O ₁ vl - 4,8; O ₁ lt - 0,4; O ₁ kp - 0,9; O ₁ ts - 1,4; C ₁ ts - 2,7	40,2	[100], 114
IV-4	13	Q - 2,5; O ₂ md ₂ - 10,5; O ₂ md ₁ - 6,0; O ₂ ob ₂ - 7,0; O ₁ vl - 4,0; O ₁ lt - 0,2; O ₁ ts - 2,3; C ₁ ts - 13,5; C ₁ lk - 6,0; C ₁ sv - 96,0; V ₂ -C ₁ lm - 5,0; V ₂ vr - 10,0; V ₂ vo ₂ - 91,0; V ₂ vo ₁ - 39,5; V ₂ sr ₁₊₂ - 29,0; грейзен, кора выветривания с кварцевыми прожилками - 22,7	367,6	[100], 221
IV-4	14	Q - 4,5; O ₂ vv-hr - 35,5	40,0	[58], 2372
IV-4	15	Q - 6,5; D ₂ ar - 19,5; D ₂ nr - 17,0; O ₂ vv - 12,1; O ₂ md ₁₊₂ - 24,9; O ₂ ob ₂ - 6,6; O ₁ vl - 3,6; O ₁ lt - 0,3; O ₁ ts - 1,9; C ₁ ts - 6,0	98,4	[40], 98

Реестр буровых скважин, показанных на геологической карте четвертичных образований

Индекс клетки	№ на карте	Вскрытый геологический разрез (геологические индексы) и мощность подразделений в м	Мощность четвертичных отложений	Глубина скважины в м	№ источника по списку литературы, авторский № скважины
II-3	1	glllos ² - 123,2; lgllms ³ - 1,8; gllms ² - 4,9	129,9	348,0	[100], 201
II-4	2	lH ³ - 1,0; lnH ¹ an - 1,5; glllos ² - 1,5	4,0	291,6	[100], 204
III-2	4	mH ³ lm - 3,5; lllldr - 6,5; lglllos ³ - 17,0; l,mlllkg-vv - 9,0; mllimg - 3,6; lgllms ³ - 4,4; flms ³ - 6,3; gllms ² - 6,1	56,4	271,6	[100], 202
IV-4	13	glllos ² - 2,5	2,5	367,6	[100], 221
I-3	16	lglllos ³ - 2,5; glllos ² - 6,55	9,05	9,4	[89], 1004
I-3	17	mH ³ lm - 1,8; lgllbl - 5,2; lglllos ³ - 9,8; glllos ² - 12,9	29,7	80,0	[100], 249
I-2	18	glllos ² - 5,25	>5,25	5,25	[89], 1002
II-4	19	mnH ² lt - 1,3	1,3	130,1	[50], 24 ^c
II-1	20	mH ³ lm - 8,0; mnH ² lt - 8,0; lnH ¹ an - 4,4; lllldr - 4,6; lgllbl - 4,0; l,lailln - 8,0; l,mlllkg-vv - 12,6; mllimg - 5,4; lgllms ³ - 1,1; gllms ² - 8,9; lg,llvl ³ -ms ¹ - 7,0; gllvl ² - 5,8	77,8	101,0	[100], 246
II-4	21	mnH ² lt - 3,2; glllos ² - 0,4	3,6	9,4	[50], 4450
II-3	22	mnH ² lt - 17,0; glllos ² - 95,8; lgllms ³ - 4,2; gllms ² - 2,8; lg,llvl ³ -ms ¹ - 9,0	138,6	200,0	[50], 4
II-2	23	mH ³ lm - 1,7; mnH ² lt - 1,9; glllos ² - 24,6; l,lailln - 9,0; l,mlllkg-vv - 4,1; lgllms ³ - 5,7; gllms ² - 3,7	50,7	101,0	[100], 248
II-3	24	glllos ² - 148,0; lgllms ³ - 1,5	149,5	232,0	[98], 21 ^c
II-3	25	aH - 1,0; glllos ² - 45,5; l,lailln - 5,7; gllpd ² - 1,45	53,65	69,0	[98], 22 ^c
II-2	26	mnH ² lt - 2,78; lnH ¹ an - 3,22; lgllbl - 9,0; lglllos ³ - 11,0; glllos ² - 1,5	>27,5	27,5	[89], 1001
II-1	27	vH - 1,0; lgllbl - 11,0; lglllos ³ - 38,5; l,lailln - 16,5; mllimg - 13,0	>80,0	80,0	[100], 247
II-4	28	lgllbl - 9,0; glllos ² - 50,0; l,lailln - 20,0	>79,0	79,0	[98], 1245-B
II-1	29	lH - 9,3; lnH ¹ an - 11,15; lgllbl - 5,45; lglllos ³ - 20,0; l,lailln - 19,5; l,mlllkg-vv - 4,1; mllimg - 10,2; lgllms ³ - 3,0; gllms ² - 5,7; lg,llvl ³ -ms ¹ - 6,0	94,3	167,0	[98], 20 ^c
III-4	30	glllos ² - 4,5	4,5	10,0	[50], 4320
III-1	31	mH ³ lm - 4,68; mnH ² lt - 6,32; lgllbl - 17,7; lglllos ³ - 34,3; glllos ² - 1,2; l,lailln - 17,6; gllpd ² - 4,0; mllimg - 4,4; gllms ² - 16,0; lg,llvl ³ -ms ¹ - 1,0	>108,0	108,0	[98], 1194
III-2	32	mnH ² lt - 0,5; lgllbl - 16,5; lglllos ³ - 20,0; glllos ² - 17,0	54,0	60,0	[100], 254
III-4	33	lgllbl - 11,5; flms ³ - 6,0; glllos ² - 17,2	34,7	38,0	[100], 253
III-2	34	mnH ² lt - 0,8; lgllbl - 9,2; glllos ² - 27,0; l,lailln - 17,0	54,0	61,5	[100], 255
III-4	35	lgllbl - 17,0; glllos ² - 78,0; mllimg - 19,5; gllms ² - 4,7	119,2	119,2	[98], 1177
III-3	36	mnH ² lt - 0,65; lgllbl - 4,55; glllos ² - 68,8; l,lailln - 13,35; gllpd ² - 7,65; mllimg - 14,4; gllms ² - 0,4	109,8	138,2	[98], 15
III-2	37	lgllbl - 9,0; glllos ² - 37,0; l,lailln - 26,5; gllpd ² - 10,6	83,1	83,1	[98], 1206
III-2	38	lH - 2,75; lH ¹ an - 1,5; lgllbl - 0,3	>4,55	4,55	[98], 12 ^a
III-1	39	mnH ² lt+lm - 5,0; lnH ¹ an - 0,7; lgllbl - 2,0; lglllos ³ - 2,7; glllos ² - 5,7	>16,1	16,1	[89], 1008
IV-2	40	lgllbl - 33,4; lglllos ³ - 14,6; glllos ² - 12,2	60,2	60,2	[98], 1180-B
IV-1	41	mnH ² lt - 11,2; lnH ¹ an - 3,9; lgllbl - 3,0; lglllos ³ - 2,8; glllos ² - 17,3; l,lailln - 8,8; gllpd ² - 11,0	58,0	70,0	[98], 16 ^c
IV-2	42	aH - 3,0; mnH ² lt - 6,0; lgllbl - 7,0; glllos ² - 14,0; l,lailln - 21,3; gllpd ² - 2,7	54,0	66,5	[98], 17 ^c
IV-4	43	glllos ² - 9,5	9,5	58,4	[40], 117
IV-3	44	lgllbl - 2,0; glllos ² - 5,0	7,0	31,1	[98], 19 ^c

Список пунктов, для которых имеются определения возраста пород

Индекс клетки	№ по карте	Наименование геологического подразделения	Метод определения	Возраст, тыс. лет	№ источника по списку литературы
П-1	1	древесина голоцена	радиоуглеродный	8,1	[89]
П-4	2	торф голоцена	радиоуглеродный	7,5	[7]
IV-1	3	торф голоцена	радиоуглеродный	7,4	[98]
IV-2	4	торф голоцена	радиоуглеродный	7,9	[11]
IV-2	4	торф голоцена	радиоуглеродный	9	[11]
IV-2	5	торф голоцена	радиоуглеродный	9,4	[14]

Каталог памятников природы, показанных на геоморфологической схеме масштаба 1 : 500 000

№ на схеме	Вид памятника	Краткая характеристика
1	Геоморфологический	Карстовые источники и дубовая роща у д. Велькота
2	Геоморфологический	«Лисьи Горы» - дюны в 4,5 км к юго-западу от г. Кингисепп. Песчаная гряда длиной 2 км, состоящая из серии параболических (материковых) дюн

Электронное научное издание

**Скибина Л. Б.
Бланкфельд К. С.
Колянова И. Б.
и др.**

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

**Издание второе
Серия Ильменская
Лист О-35-V (Кингисепп)
Объяснительная записка**

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

Подписано к использованию 25.12.2021. Тираж 50 дисков. Объем 100 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