

СБ20461 '9' / 0-35-XI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОМИТЕТ СССР  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

# ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА СССР

масштаба 1:200 000

*Серия Ильменская*

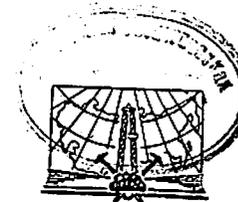
Лист О-35-ХI

Объяснительная записка

Составители: *Саммет Э. Ю., Шмаенок А. И.*  
Редактор *Селиванова В. А.*

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
11 октября 1962 г., протокол № 35

11370



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»  
МОСКВА 1965



## ВВЕДЕНИЕ

Территория листа О-35-ХІ ограничена координатами  $58^{\circ} 40' - 59^{\circ} 20'$  с. ш. и  $28^{\circ} 00' - 29^{\circ} 00'$  в. д. Площадь листа входит в состав Сланцевского, Кингисеппского, Осьминского и Волосовского районов Ленинградской области, а также Гдовского и Плюсского районов Псковской области. Незначительная площадь на северо-западе территории листа относится к Эстонской ССР.

Территория листа представляет собой волнистую и полого всхолмленную равнину, слабо наклоненную к северу — в сторону Финского залива. Абсолютные высоты ее колеблются в пределах от 12 (долина р. Луги у северной границы площади листа) до 120 м (возвышенность около оз. Сварецкого). При этом, в северной половине площади листа абсолютные отметки едва достигают 60 м, а в южной — обычно колеблются от 60 до 80 м. Северная часть района является наиболее заболоченной. В средней части территории листа расположена водораздельная равнина между р. Плюссой и р. Лугой с многочисленными грядами и холмами высотой 7—10 м.

Гидрографическая сеть района относится к бассейну Балтийского моря. Самыми крупными реками являются Плюсса и Луга. В пределах территории листа находятся нижнее течение р. Плюссы и часть среднего течения р. Луги. Наиболее значительные притоки р. Плюссы: реки Руя, Кушелка, Вейнка и Боровенка. Из притоков р. Луги наиболее крупные реки Долгая, Хревица и Вруда. Две последние входят в пределы площади листа лишь своими приустьевыми частями. Некоторые из рек (Плюсса, Кушелка, Долгая, Руя) частично протекают по унаследованным древним доледниковым долинам.

Современные речные долины района слабо развиты. Это обычно пойменные долины, неглубокие, с невысокими коренными берегами.

Большинство рек течет в северо-западном направлении. Ширина русла р. Плюссы колеблется в пределах от 50 до 800 м, р. Луги — от 50 до 200 м, а остальных рек обычно не превышает 50 м. Только р. Плюсса в нижнем течении судоходна, остальные реки используются лишь для лесосплава.

В пределах площади листа имеется много небольших остаточных приледниковых озер, занимающих заболоченные водораздельные пространства (озера Самро, Пятское, Сварецкое, Ктинское и др.) и участки древних доледниковых долин (озера Кушелка, Долгое, Спас-Которское). Самым крупным озером является оз. Самро площадью 41,5 км<sup>2</sup>; площадь остальных озер не превышает 5 км<sup>2</sup>. Все озера района неглубокие (до 7 м), лишь оз. Долгое в западной части достигает глубины 33 м. Почти вся северо-западная окраина территории листа занята Нарвским водохранилищем.

Самым крупным населенным пунктом является г. Сланцы. Среди деревень наиболее крупные: Монастырек, Ивановское, Старополье, Самро, Юдино, Прибуж и Рудно.

Северо-западную часть территории листа пересекает железнодорожная линия Гдов — Сланцы — Ленинград, вдоль которой проходит асфальтированное шоссе, соединяющее г. Сланцы с Ленинградом. Шоссеиные дороги с каменным и щебневым покрытиями связывают г. Сланцы с наиболее крупными деревнями. Большинство проселочных дорог пригодны только для гужевого транспорта.

Почти вся промышленность сосредоточена в районе г. Сланцы. Здесь, кроме четырех шахт по добыче горючих сланцев, имеется крупный цементный завод, базирующийся на местном сырье (известняках везенбергского горизонта), газосланцевый завод, известковый карьер, предприятия промышленности стройматериалов, теплоэлектростанция, деревообделочный комбинат и ряд предприятий промысловой кооперации.

Основная часть населения занята в сельском хозяйстве.

В геологическом отношении площадь листа хорошо изучена.

Наиболее ранние геологические исследования района производились в первой половине XIX века О. Старнгейсом, С. Курторгой, Г. П. Гельмерсеном и др. Сейчас их работы представляют лишь исторический интерес.

Глубокие исследования кембрийских и ордовикских отложений Прибалтики были проведены Ф. Б. Шмидтом (1858—1908), который является основоположником стратиграфической схемы ордовика, не потерявшей своего значения и в настоящее время. Впоследствии стратиграфия нижнего ордовика была существенно детализирована В. В. Ламанским (1905).

Геологические работы вплоть до 1930 г. связаны с именем Н. Ф. Погребова, проводившего в западной части Ленинградской области многолетние исследования (1913—1930). Им же в 1918 г. были начаты полевые работы по изучению горючих сланцев Ленинградской области, а в 1920 г. обоснована возможность нахождения пластов промышленной мощности к северу от г. Гдова.

В 1927 г. было открыто Гдовское (ныне Ленинградское) месторождение горючих сланцев и началось планомерное его

изучение под руководством Н. Ф. Погребова (до 1930) и Б. П. Асаткина (с 1930). Б. П. Асаткиным на территорию месторождения были составлены геологические карты масштаба 1:200 000 (1935ф) и на отдельные участки более крупномасштабные карты (1931—1938ф). Результаты исследований Гдовского месторождения горючих сланцев обобщены в монографии Б. П. Асаткина, Н. Ф. Погребова и В. В. Левыкина (1938ф).

На территорию описываемого района составлены также мелкомасштабные карты. Из них следует отметить геологическую карту южной части Ленинградской области масштаба 1:1 000 000 (Асаткин и др., 1937), Государственную геологическую карту СССР масштаба 1:1 000 000 лист О-34/35 (Асаткин, 1940) и комплекс структурных карт масштаба 1:1 000 000 лист О-35 (Котлуков и Митгарц, 1955). Наиболее полной в настоящее время является Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000 лист О-34/35, составленная В. А. Селивановой и О. Н. Элькин (1956).

Отложения среднего девона, в пределах описываемого района, изучались Е. М. Люткевичем (1928), Б. П. Асаткиным (1931, 1934) и Д. В. Обручевым (1938). Последний впервые выделил в составе среднедевонской толщи нарвские и лужские слои.

В 1951 г. на Ленинградском месторождении горючих сланцев партиями Северо-Западного геологического управления возобновились (прерванные в период Великой отечественной войны) поисковые и разведочные работы с целью выявления новых перспективных площадей, перевода запасов в более высокие категории и подготовки резервных шахтных полей (Сизова и др., 1952ф, 1954ф, 1958ф; Павлов, Сизова и др., 1959ф). Геологоразведочные работы продолжаются и в настоящее время.

В 1955 г. А. П. Саломоном и др. составлен геологопромышленный обзор Прибалтийского бассейна горючих сланцев и дана сводка запасов горючих сланцев.

В период 1949—1960 гг. Т. Н. Алиховой был опубликован ряд крупных монографических палеонтолого-стратиграфических работ по ордовику и дана стратиграфическая схема ордовика Русской платформы. Как наиболее палеонтологически обоснованная, она получила широкое признание и принята при составлении настоящей геологической карты.

В 1926—1930 гг. К. К. Марков изучал четвертичные отложения северо-западной части Ленинградской области. В район его исследований вошла лишь северная часть территории листа. В работе К. К. Марков (1931) приводит большой фактический материал по стратиграфии четвертичных отложений и рассматривает историю развития рельефа исследованного района.

На территории листа партией Пятого геологического управления (Валуев, 1951ф) проведена геологическая съемка четвертичных отложений масштаба 1:200 000. Составленные геологи-

ческие карты не отвечают современным требованиям и принятой стратиграфической легенде. При составлении государственной карты и объяснительной записки к ней из этой работы были использованы: разрезы картировочных и ручных скважин, палинологические исследования и результаты гидрогеологических наблюдений.

В 1958—1959 гг. партией (Северо-западного геологического управления) на всей площади листа проведена геологическая съемка масштаба 1:200 000 и в северо-западной части листа — масштаба 1:50 000 с применением структурно-картировочного бурения (Шмаенок, Саммет и др., 1960ф, 1961ф).

В гидрогеологическом отношении описываемая территория изучена неравномерно. Довольно детально обследована северо-западная часть Ленинградского месторождения горючих сланцев (Сланцевский район), где пробурено несколько десятков специальных гидрогеологических скважин и проводились наблюдения и опытные работы в шахтах.

В 1950 г. Пятым геологическим управлением в пределах территории листа одновременно со съемкой четвертичных отложений проводилась гидрогеологическая съемка масштаба 1:200 000. В отчете (Валуев, 1961ф) дано описание водоносности четвертичных и дочетвертичных отложений, произведено гидрогеологическое районирование территории листа и рассмотрены вопросы водоснабжения населенных пунктов. Однако составленные гидрогеологические карты не соответствуют современным требованиям и являются схематичными.

Наиболее полной сводкой по гидрогеологии района является работа М. А. Гатальского (1948ф). К настоящему времени ряд положений и выводов, изложенных в работе М. А. Гатальского, уточнен и расширен. В частности, в результате работ, проведенных Сланцевской гидрогеологической партией (Паукер, Мирошников, 1962ф), представилось возможным выделить в ордовикском водоносном комплексе три водоносных подгоризонта, обладающих разной водообильностью.

На северо-западе Русской платформы в последнее десятилетие проведены геофизические работы (гравиразведка, электро-разведка и аэромагнитная съемка) с целью изучения рельефа кристаллического фундамента, поисков структур в палеозойских отложениях и выявления перспективных нефте- и газоносных участков (Закашанский и др., 1960ф). Этими исследованиями охвачена и территория листа. В результате их составлены схематические карты рельефа фундамента. Структуры на площади листа не были установлены.

Кроме того, партиями СЗГУ в 1957—1959 гг. в пределах Ленинградского месторождения горючих сланцев проводилась электроразведка (Павлов, Сизова и др., 1959ф), которая позволила выделить аномальные зоны, соответствующие закарстованным участкам.

## СТРАТИГРАФИЯ

В пределах территории листа развиты отложения нижнего и среднего кембрия, всех трех отделов ордовика и среднего девона, залегающие на архейском кристаллическом фундаменте. Палеозойская толща повсеместно покрыта четвертичными образованиями.

Расчленение палеозоя дается по стратиграфической схеме, утвержденной Редсоветом ВСЕГЕИ для Ильменской серии листов геологической карты масштаба 1:200 000. Принятая схема несколько отличается от стратиграфической схемы нижнего палеозоя смежного района — Эстонской ССР. Это различие заключается в том, что границы некоторых горизонтов в схемах устанавливаются на разных стратиграфических уровнях и горизонты имеют различные наименования.

### АРХЕЙСКАЯ ГРУППА

Породы кристаллического фундамента к архейской группе отнесены на основании их аналогии с соответствующими породами, широко развитыми в области Балтийского щита. В пределах территории листа они вскрыты тремя скважинами на глубине 286,9 м (6 — Порхово), 348 м (12 — Сланцы) и 451,1 м (34 — Столбово). Максимальная вскрытая мощность кристаллических пород составляет 35 м (скв. 34). Абсолютные отметки кровли кристаллического фундамента: —271,6 м (скв. 6), —311,0 м (скв. 12), —389,3 м (скв. 34).

Породы архея сложены гнейсами, гнейсо-гранитами и гранитами. В разрезе скважин 6 и 34 они представлены биотитовыми гнейсами с лепидогранобластовой или порфиробластовой структурой, в составе которых преобладают кварц, полевой шпат и биотит. Последние обычно хлоритизированы, серицитизированы и карбонатизированы.

### КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Кембрийские отложения залегают на размытой поверхности кристаллических пород и распространены на всей площади листа. На поверхность они не выходят и вскрыты под отложениями ордовика на глубинах от 30 м в северной части территории листа до 300 м — в южной. Полная мощность кембрия, по данным скважин 6 (Порхово), 34 (Столбово), 12 (Сланцы), колеблется от 243 до 254 м. Частично кембрийские отложения пройдены скважинами 41 (Детково), 43 (Моклочно) и некоторыми скважинами, пробуренными в районе г. Сланцы с целью водоснабжения.

Отложения кембрия представлены двумя отделами: нижним — в составе гдовского, ляминаритового, надляминарито-

вого, синих глин и эофитонового горизонтов и средним, включающим ижорский (фукоидный) горизонт.

В нижнем кембрии М. Э. Янишевским (1939) и Б. П. Асаткиным (1937) выделены два комплекса пород, отвечающих двум циклам осадконакопления: нижний и верхний, которые Б. С. Соколовым (1952) были соответственно названы валдайским и балтийским. Первый включает отложения гдовского и ламинаритового горизонтов, второй — надляминаритового, синих глин и эофитонового горизонтов. Нижнекембрийский возраст балтийского комплекса, фаунистически охарактеризованного, является общепризнанным. Валдайский комплекс, по мнению некоторых исследователей (Соколов, Шатский, 1952), вместе с подстилающими древними осадочными толщами относится к синийской системе или к рифейской группе верхнего протерозоя. Однако это представление (для территории северо-запада Русской платформы) не получило широкого признания.

Валдайский комплекс нами сохранен в составе нижнего кембрия, как это принято в сводной легенде Ильменской серии листов.

#### Нижний отдел

##### *Гдовский горизонт (С<sub>т1</sub>gd)*

Гдовский горизонт залегает на размытой поверхности архейских образований и в пределах территории листа развит повсеместно. Он не имеет четкой верхней стратиграфической границы и постепенно переходит в вышележащие ламинаритовые глины. Поэтому граница между гдовским и ламинаритовым горизонтами носит условный характер и устанавливается по кровле песчаников, выше которых залегает мощная толща глин. Мощность горизонта колеблется от 30 (скв. 34) до 41 м (скв. 6).

Гдовский горизонт отличается непостоянством и пестротой литологического состава. Он представлен песчаниками, в меньшей степени песками с прослоями алевролитов и глин.

Песчаники и пески разнотернистые (от тонко- до среднетернистых), кварцевые, тонко- и косослоистые, слюдястые, в различной степени глинистые, иногда ожелезненные. Окраска их, преимущественно, серая, зеленовато-серая и светло-серая, иногда буровато-фиолетовая.

Песчаники и пески состоят из кварца (60—75%), полевого шпата (8—15%) и слюды (до 6%). В незначительном количестве содержатся циркон, турмалин, рудные минералы. Зерна кварца округлой или угловато-округлой формы размером от 0,1 до 3 мм. Полевые шпаты, представленные главным образом ортоклазом и плагиоклазом, в различной степени пелитизированы. Из слюд преобладает биотит и мусковит. Песчаники слабосцементированные, цемент обычно глинистый или глинисто-железистый.

В основании горизонта залегают слабосцементированные конгломераты или конгломератовидные песчаники мощностью до 1,5—2,0 м. Базальный конгломерат мощностью 1,50 м, встречающийся в скв. 34 (Столбово), представляет собой скопление обломков грубозернистого песчаника и галек биотитового гнейса различной степени окатанности, сцементированных глинисто-железистым материалом. Маломощные прослои конгломератов, конгломератовидных песчаников и гравелитов встречаются и значительно выше основания гдовского горизонта (скважины 6, 34).

Алевролиты зеленовато-серые, в той или иной степени глинистые, слюдястые, тонкослоистые, залегают в средней и верхней части горизонта.

Глины зеленовато-серые или пестроокрашенные, алевритистые, слюдястые. В легкой фракции глин содержится до 32% кварца, около 58% гидрослюда, до 12% биотита. В тяжелой фракции присутствуют циркон, рутил, гранат и эпидот.

Мощность алевролитовых прослоев достигает 4—6 м; глинистых — от 0,10 до 0,30 м.

В соседнем районе (лист О-35-VI — Волосово), где мощность гдовского горизонта достигает 106 м, В. А. Селиванова (1960ф) делит его на три пачки: нижнюю — песчаную, среднюю — песчано-глинистую и верхнюю — алевролитовую.

Гдовский горизонт, представленный в разрезе скважин 34 и 6 песчаниками и песками, с прослоями алевролитов и глин, очевидно, можно сопоставить с нижней пачкой смежного листа. Две верхние пачки в описываемом районе, по-видимому, отсутствуют.

##### *Лaminaритовый горизонт (С<sub>т1</sub>lt)*

Отложения ламинаритового горизонта не содержат органических остатков. Границы этой немой толщи устанавливаются по литологическому признаку и поэтому нередко носят условный характер. Нижняя граница горизонта устанавливается по кровле гдовских песчаников, верхняя — по подошве песчаников или алевролитов, лежащих над толщей ламинаритовых глин. В пределах территории листа полная мощность ламинаритового горизонта была вскрыта теми же скважинами, которые пересекает и гдовский горизонт (6, 12 и 34). Мощность его составляет соответственно: 83,10 м, 87,20 м и 90,5 м.

Лaminaритовый горизонт сложен однообразной толщей серых, зеленовато-серых, иногда красновато-бурых, тонкослоистых, часто аргиллитоподобных, каолинитово-гидрослюдистых глин с прослоями (0,10—0,75 м) песчаников, песков и алевролитов. По плоскостям наслоения в глинах наблюдаются многочисленные бурые пленки сапропелита.

Ляминаритовые глины включают линзы, конкреции и пленки сидерита, а также тонкие прослойки и примазки алеврита.

Химический состав ляминаритовых глин (скв. 34):  $\text{SiO}_2$  (54,10—73,90%),  $\text{TiO}_2$  (0,92—1,08%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (8,90—18,70%),  $\text{P}_2\text{O}_5$  (0,03—0,08%),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (0,68—1,46%),  $\text{CaO}$  (0,68—1,84%),  $\text{MgO}$  (1,19—2,88%),  $\text{Na}_2\text{O}$  (сл. — 0,28%),  $\text{K}_2\text{O}$  (3,00—4,30%), п. п. п. (4,00—15,60%).

Основными минералами в глинах являются кварц (37—66%), полевой шпат (до 21%) и слюда (до 43%). Очень редко присутствует глауконит. В тяжелой фракции глин преобладают сидерит и пирит, в незначительных количествах (0,2—1,5%) встречаются циркон, рутил, гранат, эпидот.

Алевролиты и песчаники, залегающие в толще глин, тонкослоистые, светло-зеленовато-серые, полевошпатово-кварцевые, слюдистые, плотноцементированные. Структура их алевритовая или псаммоалевритовая. Цемент обычно глинистый или серицитово-глинистый.

#### Надляминаритовый горизонт ( $\text{Cm}_1\text{nlm}$ )

Надляминаритовый горизонт, как и нижележащий — ляминаритовый, не содержит фаунистических остатков и выделяется по литологическим признакам, его границы также являются условными.

В пределах территории листа он развит повсеместно и сложен переслаивающимися зеленовато-серыми, кварцевыми песчаниками, песками и аргиллитоподобными песчаными глинами и алевролитами. Горизонт вскрыт тремя скважинами (34, 6 и 12), где его мощность составляет 15—16 м.

Основной частью надляминаритового горизонта являются слабощементированные песчаники и пески, преимущественно тонко- и мелкозернистые, тонкослоистые, кварцевые, в той или иной степени слюдистые. Цемент песчаников глинисто-карбонатный и слюдисто-карбонатный. По данным минералогических анализов (скважины 3 и 34), надляминаритовые песчаники и пески состоят из кварца (62—83%), полевого шпата (3—15%), слюды (9—12%; биотит, мусковит), встречаются также карбонаты и редкие зерна глауконита. Рудные минералы представлены в основном пиритом, ильменитом, магнетитом и гидрогематитом.

Прослой глины и алевролитов, довольно часто здесь встречающиеся, имеют мощность от 0,10 до 2,20 м. Они почти не отличаются от глин и алевролитов ляминаритового горизонта. Иногда в верхней части разреза (скв. 6, 34) песчаники, глины и алевролиты образуют тонкое и частое переслаивание. Мощность отдельных прослоев от 1—2 мм до 3—5 см.

#### Горизонт синих глин ( $\text{Cm}_1\text{sn}$ )

Горизонт синих глин имеет повсеместное распространение. Нижняя граница горизонта устанавливается по кровле кварцевых песчаников (иногда переслаивающихся с глинами) надляминаритового горизонта, верхняя — по подошве зофитового песчаника. Мощность синих глин, по данным трех скважин, составляет: 71,60 м (скв. 12), 75,30 м (скв. 34) и 87,40 м (скв. 6).

Горизонт синих глин сложен аргиллитоподобными и пластичными неясно тонкослоистыми или массивными глинами, с прослоями и линзами песчаных глин, песчаников и алевролитов. Глины имеют характерную зеленовато-серую или синевато-серую окраску. На некоторых участках они имеют фиолетовый или коричнево-красный цвет.

При исследовании под микроскопом в глине спорадически встречаются довольно крупные зерна кварца, полевого шпата, глауконита, кристаллики пирита и других минералов. Иногда кристаллы пирита образуют небольшие скопления на плоскостях наслоения. Основными минералами, слагающими глины, являются гидрослюда и каолинит.

Минералогический анализ глин (скв. 6) показывает следующее содержание компонентов: кварц (30,8—36,4%), полевые шпаты (8,1—11,3%), мусковит (10,8—11,2%), биотит (13,5—16,0%), гидрослюда (23—28,8%). В тяжелой фракции присутствуют циркон — 1,1%, эпидот — 0,6%, рутил — 0,6% и др.

В толще глин довольно часто встречаются прослой алевролитов и песчаников. Мощность прослоев обычно не превышает 10—15 см. Алевролиты зеленовато-серые, кварцевые, слюдистые. В них, кроме кварца, слагающего породу, содержатся глауконит, фосфатные образования, циркон, слюда. Цемент по составу доломитовый или глинисто-доломитовый. Песчаники тонкозернистые, кварцевые, слабослюдистые, серые или зеленовато-серые, глинистые, иногда с большим содержанием глауконита. Из органических остатков в синих глинах были обнаружены лишь трубки червей. Б. П. Асаткиным (1938ф) в верхних горизонтах синих глин были встречены остатки трилобитов *Schmidtella mickwitzia* F. Sch m.

#### Зофитовый горизонт ( $\text{Cm}_1\text{ef}$ )

Между синими глинами и оболовыми песчаниками нижнего ордовика залегают толща песков и песчаников, объединяющая зофитовый горизонт нижнего кембрия и ижорский горизонт среднего кембрия. Эта толща пользуется повсеместным распространением. Суммарная мощность ее составляет 27—34 м. В Эстонской ССР зофитовый горизонт четко отделяется от вышележащего ижорского ясно выраженной поверхностью размытая состоящая из конгломератов мощностью 10—20 см. Он

представлен толщей переслаивания глин, алевролитов, песчаников и включает характерную фауну *Volbortella tenuis* Schm., *Mickwitzia monilifera* Linnarss.

В ижорском горизонте фауна отсутствует.

Обоснованное выделение эофитонного и ижорского горизонтов в пределах территории листа невозможно, вследствие однообразия слагающих их песков и песчаников при отсутствии фауны.

Условное расчленение и сопоставление разрезов основывается на некоторых литологических признаках: толща переслаивающихся песчаников и глин с глауконитом, по аналогии со смежными районами, относится к эофитонному горизонту; вышележащая, представленная в основном однородными чистыми кварцевыми песчаниками, — к ижорскому горизонту.

Эофитонный и ижорский горизонты были пройдены несколькими скважинами, но разделить их удалось только по скв. 6 и 34, пробуренными Сланцевской партией (Шмаенок, Саммет и др., 1961ф). Во всех других скважинах горизонты не выделялись и охарактеризованы очень схематично. Мощность эофитонного горизонта составляет соответственно 9,50 (скв. 6) и 15,5 м (скв. 34).

Эофитонный горизонт сложен светло- или зеленовато-серыми слабощементированными, кварцевыми, местами глинистыми, в основном мелкозернистыми песчаниками, с многочисленными тонкими (от 1 мм до 10 см) прослойками глин и алевролитов. Цемент преимущественно глинистый. Песчаные и алевролитовые прослои часто сильно обогащены глауконитом.

В минералогическом составе алевролитов и песчаников присутствуют: кварц до 60%, полевые шпаты — 13%, слюда — до 9%, глауконит — до 6%. В незначительном количестве содержатся циркон, карбонат, рутил, гранат.

В химическом составе эофитонного песчаника (скважины 6 и 34) содержатся:  $\text{SiO}_2$  (58,28—64,68%),  $\text{TiO}_2$  (0,33—0,94%),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (0,63—18,50%),  $\text{P}_2\text{O}_5$  (0,06—0,26%),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (0,33—3,50%),  $\text{CaO}$  (2,0—9,25%),  $\text{MgO}$  (2,60—5,60%),  $\text{Na}_2\text{O}$  0,20%,  $\text{K}_2\text{O}$  (0,50—7,40%), п. п. п. (4,95—14,57%).

Из органических остатков в эофитонном горизонте (скв. 6) обнаружено очень небольшое количество оболочек кембрийских мелких спор типа *Trachyoligotriletum asperatum* Naum. и *Tr. parliquidum* Tim. (определения сделаны Е. К. Вандерфлит).

### Средний отдел

#### Ижорский горизонт (См<sub>2</sub>іж)

Ижорский горизонт залегает несогласно на неравномерно размытой поверхности эофитонных песчаников. Его мощность составляет 16,65 м (скв. 6 — Порхово) и 17,55 м (скв. 34 —

Столбово). Минимальная мощность, равная 6,0 м, была установлена в северо-восточной части территории листа (скв. 9).

Ижорский горизонт представлен песчаниками и песками, тонко- и мелкозернистыми, иногда (скв. 6) в нижней части горизонта, грубозернистыми, светло- и желтовато-серыми, часто белыми, горизонтально и косослоистыми, включающими редкие и тонкие прослои и линзы зеленовато-серых глин. Местами наблюдается тонкое переслаивание песчаников и алевролитов мощностью 1—3 мм (скв. 6). Спорадически встречаются скопления оолитов бурой окиси железа и кристаллов пирита. Песчаники слабо или совсем нецементированные, обычно представляющие сильно уплотненный песок.

По минералогическому составу ижорские пески и песчаники кварцевые; в них содержатся: кварц (65—80%), полевой шпат (8—10%), мусковит до 7%, биотит (1,5—2%), в незначительном количестве присутствуют карбонаты.

### ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

В пределах территории листа распространены отложения нижнего, среднего и, частично, верхнего ордовика. Отложения нижнего и среднего ордовика (за исключением иевского яруса) на поверхности не обнажаются. Довольно хорошо обнажены везенбергский и набалаский горизонты верхнего ордовика.

Верхняя часть разреза ордовика, до кукерского горизонта включительно, изучалась по многочисленным (около 800) скважинам, пробуренным преимущественно с целью поисков и разведки горючих сланцев. Ордовикские отложения были вскрыты на полную мощность структурно-картировочными скважинами 41 (Детково), 43 (Моклочно), 34 (Столбово) и скважинами 12 (Сланцы), 25 (Тихвинка), 4 (Монастырек), 38 (Доложск), 11 (Б. Поля). Мощность ордовикских отложений составляет 110—130 м.

Изученная фауна из ордовикских отложений Прибалтики и Ленинградской области позволила расчленить их на ярусы и горизонты.

В состав нижнего отдела входят тремадокский и аренгский ярусы, среднего — ландейлский и иевский (нижний карадок) и верхнего ордовика — плюссский (верхний карадок) ярусы. В пределах территории листа выделяются стратиграфические горизонты от пакерортского до набалаского, за исключением хревицкого и кегельского горизонтов иевского яруса, которые не могли быть расчленены и рассматриваются совместно.

## Нижний отдел

### ТРЕМАДОКСКИЙ ЯРУС

#### Пакерортский горизонт (O<sub>1</sub>pk)

Пакерортский горизонт залегает на неравномерно размытой поверхности ижорского горизонта. В полном объеме он представлен двумя фациально различными типами отложений: оболочными песками и песчаниками и диктионемовыми сланцами. В пределах площади листа развиты только оболочные пески и песчаники. Диктионемовые сланцы здесь отсутствуют.

Оболочная толща, вскрытая скважинами 6, 34, 41, 43; представлена разнозернистыми кварцевыми песчаниками и песками серого и буровато-серого цвета, часто косослоистыми, с обилием обломков и целых створок раковин *Obolus*. Местами в песках и песчаниках встречаются прослои и линзы тонкослоистых глин.

Песчаники и пески состоят из кварца (до 80%) и обломков раковин оболид (около 15%). В незначительном количестве присутствуют полевые шпаты, слюды, глауконит, пирит и др. Пески обычно сильно уплотненные, песчаники слабосцементированные кальцитовым, фосфатным, глинистым и железистым цементом. Залегаящий в основании горизонта «оболочный конгломерат», наблюдаемый в обнажениях и скважинах на смежном северном листе и в других районах ордовикского плато, на описываемой территории найден не был.

Мощность оболочных песчаников изменяется в пределах от 1,2 до 3,8 м.

Оболочные пески и песчаники содержат фауну, представленную главным образом *Obolus apollinis* Eichw.

#### Мяэюльский горизонт (O<sub>1</sub>mk)

В пределах территории листа отложения Мяэюльского горизонта распространены повсеместно и залегают на оболочных песчаниках. Нижняя граница горизонта резкая, неровная, верхняя — недостаточно четкая, вследствие того, что песчаники, в верхней части обогащаясь карбонатом кальция, постепенно переходят в известковистый песчаник, а затем в глауконитовые известняки и доломиты волховского горизонта.

Мяэюльский горизонт сложен глауконитовыми, кварцевыми, мелко- и среднезернистыми песками и слабосцементированными песчаниками зеленого или зеленовато-серого цвета, с прослоями пестрых тонкослоистых, глауконитовых глин и редко глауконитовых доломитов мощностью 5—10 мм. По своему литологическому составу и ярко-зеленому цвету он служит маркирующим горизонтом.

Песчаники микроскопически представляют кварцево-глауконитовую породу с алевро-псаммитовой структурой. В основном

песчаники состоят из кварца (до 70%) и глауконита (20—55%). Подчиненное значение имеют полевые шпаты и кальцит. Встречаются обломки и целые створки оболид. Цемент базальный, по составу карбонатный, иногда в значительной степени ожежен. Наиболее часто встречающаяся мощность горизонта 0,1—0,5 м.

В мяэюльском горизонте фауна не была найдена.

### АРЕНИГСКИЙ ЯРУС

#### Волховский горизонт (O<sub>1</sub>vl)

Волховский горизонт имеет повсеместное распространение. Нижняя граница его, как уже отмечалось, нечеткая; верхняя — с достаточной достоверностью устанавливается по подошве «нижнего чечевичного слоя» кундского горизонта.

На основании остатков трилобитов, волховский горизонт обычно расчленяется на три подгоризонта: 1) нижний (соответствует В<sub>II</sub>а схемы В. В. Ламанского) с *Asaphus priscus* Lam., *Megalaspis limbata* Sars. et Boeck и *M. planilimbata* Aug; 2) средний (соответствует В<sub>II</sub>β схемы В. В. Ламанского) с *Asaphus bröggeri* Dalm. и *Megalaspis hyorhina* Leucht; 3) верхний (соответствует В<sub>II</sub>γ схемы В. В. Ламанского) с *Asaphus lepidurus* Nieszk. и *Megalaspis gibba* Schm.

Эти подгоризонты можно также различить и по литологическим особенностям, которые, однако, не всегда отчетливо выражены. Указанные подгоризонты имеют в пределах ордовикского плато названия «дикари», «желтяки» и «фризы».

В пределах территории листа повсеместно развит нижний подгоризонт («дикари»); средний («желтяки») — распространен только в южной части площади листа (скважины 41 и 43); а верхний («фризы») — вовсе отсутствует.

Нижний подгоризонт («дикари») представлен доломитами и доломитизированными известняками микрокристаллическими, пестроокрашенными (фиолетовыми, красноватыми, серовато-зелеными), толстослоистыми, с большим содержанием глауконита (до 25% в шлифе), неравномерно рассеянного по всей толще. Мощность подгоризонта непостоянна и изменяется в пределах от 0,8 (скв. 41) до 4,75 м (скв. 6).

Средний подгоризонт («желтяки») сложен известняками, слабодоломитизированными, серыми и зеленовато-серыми, тонкослоистыми с интенсивными желтыми и красными пятнами, с незначительным содержанием или полным отсутствием глауконита. Мощность этого подгоризонта составляет 1,0—2,80 м. Общая мощность волховского горизонта изменяется в пределах от 2 (скв. 34) до 6 м (скважины 43,4).

### Кундский горизонт ( $O_1kd$ )

Кундский горизонт распространен на всей площади листа. Нижняя его граница совпадает с подошвой так называемого «нижнего чечевичного слоя». Верхняя — обычно устанавливается по подошве «верхнего чечевичного слоя».

На основании фауны трилобитов и отчасти головоногих кундский горизонт подразделяется на три подгоризонта: нижний (соответствует  $V_{III} \alpha$  схемы В. В. Ламанского) с *Asaphus expansus* Dal m. и *Asaphus lamanskii* Sch m., средний (соответствует  $V_{III} \beta$  схемы В. В. Ламанского) с *Asaphus raniceps* Dal m. и верхний (соответствует нижней половине  $V_{III} \gamma$  схемы В. В. Ламанского) с *Asaphus major* Sch m. и *Cyclendoceras cancellatum* (Eich w.).

В пределах исследованного района, ввиду малочисленных остатков фауны, выделить подгоризонты не представляется возможным. По литологическим признакам здесь выделяется только часть подгоризонта  $V_{III} \beta$ , соответствующая «нижнему чечевичному слою». Подгоризонт  $V_{III} \alpha$  в пределах территории листа отсутствует.

«Нижний чечевичный слой» представлен доломитизированными, микрокристаллическими, глинистыми, темно-серыми и охристо-бурыми известняками, иногда с тонкими прослоями темно-серой пластичной глины. Он включает многочисленные густо рассеянные, мелкие (от 1 до 0,8 мм) фосфатно-железистые оолиты, окрашивающие породу в буровато-коричневый цвет. «Нижний чечевичный слой» в пределах описываемой территории встречается повсеместно и имеет мощность 0,2—0,6 м.

Основная часть горизонта сложена известняками, обычно слабодоломитизированными, реже — доломитами, микрокристаллическими, серыми или пестроокрашенными, в той или иной степени глинистыми, местами органогенными. Среди известняков и доломитов иногда наблюдаются тонкие прослои зеленовато-серых известково-доломитовых мергелей и темно-серых известковистых глин и в виде редкой мелкой вкрапленности встречаются глауконит и пирит. Мощность кундского горизонта 4—6 м.

Из характерной фауны встречена лишь *Pliomera fisheri* (Eich w.).

#### Средний отдел

#### ЛАНДЕЙЛСКИЙ ЯРУС

#### Таллинский горизонт ( $O_2tl$ )

Таллинский горизонт широко развит в пределах описываемой территории. На поверхности площадь его распространения невелика и приурочена к району древней долины р. Плюссы (северо-западная часть территории листа). Так как положение

этой долины (ниже устья р. Боровенки) является проблематичным, контуры распространения таллинского горизонта и других обозначенных здесь горизонтов, показаны пунктирной линией.

Этот горизонт был вскрыт 130-ю разведочными скважинами, расположенными главным образом вблизи г. Сланцы.

В основании таллинского горизонта повсеместно залегает «верхний чечевичный слой, по подошве которого обычно проводят нижнюю его границу. Верхняя граница горизонта устанавливается в основании первого снизу прослоя горючего сланца, залегающего на 5—5,5 м ниже промышленной пачки кукерского горизонта.

В Ленинградской области таллинский горизонт, на основании фауны трилобитов, разделен на три подгоризонта: волховстройский, порожский и валимский. Вследствие однородности литологического состава и отсутствия фаунистической характеристики, расчленение таллинского горизонта в пределах территории листа не могло произойти.

«Верхний чечевичный слой» представлен микрокристаллическими доломитизированными, глинистыми известняками темно-серого цвета, в различной степени обогащенных фосфорно-железистыми оолитами. Мощность слоя колеблется от 0,6 до 2,5 м (скв. 34). Иногда (скв. 41) в основании горизонта залегают три «чечевичных слоя» мощностью от 0,4 до 2,85 м, отделенных друг от друга прослоями известняков.

Таллинский горизонт сложен глинистыми известняками, местами доломитизированными, часто органогенно-обломочными, тонко- и мелкозернистыми, серыми и зеленовато-серыми, иногда пестроокрашенными, с глинистыми примазками. В толще известняков встречаются прослои доломитов (скважины 6, 34, 41) мощностью от 0,05 до 3,00 м. Доломиты мелко- и мелкозернистые, темно-серые, иногда глинистые и известковистые, тонкоплитчатые, частично кавернозные.

Мощность таллинского горизонта изменяется от 16 до 20 м.

В Эстонской ССР отложения, соответствующие таллинскому горизонту (без «верхнего чечевичного слоя»), расчленены на три самостоятельных горизонта: азериский, ласнамягиский и ухакусский. «Верхний чечевичный слой» относится эстонскими геологами к кундскому горизонту.

В таллинском горизонте встречены следующие типичные формы: *Christiania oblonga* (P and), *Leptestia humboldti* (Vern.), *Rafinesquina imbrex* (P and).

#### Кукерский горизонт ( $O_2kk$ )

Выходы кукерского горизонта под четвертичными отложениями в пределах исследованного района приурочены к древней долине р. Плюссы; на всей остальной территории отложе-

ния горизонта покрыты более молодыми отложениями. К северу от так называемого «везенбергского уступа» кукерский горизонт покрывается среднедевонскими отложениями — наровским горизонтом.

Границы кукерского горизонта устанавливаются довольно четко по литологическим особенностям. Как уже отмечалось выше, нижняя граница горизонта проходит в основании первого снизу прослоя горючего сланца (мощностью до 0,05 м), расположенного на 5—5,5 м ниже промышленного пласта. Верхняя граница устанавливается по кровле верхнего прослоя кукерсита мощностью 0,45—0,80 м. Оба прослоя, верхний и нижний, в пределах площади листа присутствуют почти повсеместно, и лишь местами они неясно выражены.

В восточной части Эстонской ССР граница горизонта устанавливается несколько по-иному. Нижняя граница проводится по поверхности размыва, совпадающей с подошвой промышленного пласта, верхняя — по «пиритизированной поверхности размыва». Последняя, прослеживаемая в Эстонии, и верхний прослой кукерсита в описываемом районе лежат почти на одном стратиграфическом уровне. В Эстонии кукерский горизонт подразделяется на подгоризонты: нижний — кохтлаский и верхний — хумалаский.

Кукерский горизонт представлен однообразной толщей известняков микро- и мелкокристаллических, серых и зеленовато-серых, в различной степени глинистых, иногда доломитизированных, с большим количеством прослоев (до 15), линз и примазок горючих сланцев. Четыре сближенных прослоя (I, II, III и IV) в нижней части горизонта образуют промышленный пласт, разрабатываемый шахтами. Иногда в разрезе встречаются прослои микрокристаллических, мергелистых доломитов серого цвета с фиолетовыми и буроватыми пятнами. В доломитах и реже в глинистых прослоях встречаются примазки и стяжения пирита. Большинство прослоев горючего сланца имеет незначительную мощность (0,01—0,10 м). Общая мощность промышленного пласта составляет 1,43—3,25 м, полезная мощность от 0,7 до 2,08 м. В южном направлении в результате фациального замещения горючих сланцев известняками мощность пласта постепенно убывает и у южной границы территории листа не превышает 0,3—0,4 м.

Горючие сланцы представляют собой породу темно- и светло-коричневого цвета, содержащую до 35% органического вещества. Часто в них встречаются обломки раковин и ходы червей, выполненные известково-глинистым материалом.

Известняки и доломитизированные известняки обладают органогенной, кристаллической, детритовой или пелитоморфной структурой. Текстура обычно обломочная, пятнистая, иногда сланцеватая. Доломиты характеризуются кристаллической, неравномернозернистой, реже пелитоморфной структурой.

В пределах площади листа мощность кукерского горизонта составляет 14—16 м.

Кукерский горизонт содержит многочисленную фауну. Здесь встречены следующие руководящие формы: *Leptestia* cf. *musculosa* Bekk., *Leptelloidea leptelloides* Bekk., *Opikina dorsata dorsata* Op., *Dalmanella navis* Op., *Pseudocrania planissima* Eichw., *Muchelinoceras kuckersiense* Bal. *Hullervo panderi* Op., *Hesperorthis inostrancevi* (Wysog).

#### Итферский горизонт (O<sub>2</sub>it)

Итферский горизонт широко распространен к югу от «везенбергского уступа». К северу от него горизонт размыт и лишь в северо-восточном углу площади листа он фиксируется в разрезе скв. 9.

Итферский горизонт представлен известняками микрокристаллическими, реже мелкокристаллическими, иногда органогенно-обломочными, серыми, зеленовато-серыми, иногда буровато-серыми, в разной степени глинистыми, с характерной узловатой текстурой. Очень часто он включает несколько тонких (0,02—0,10 максимум 0,25 м) прослоев горючего сланца, которые, как правило, располагаются в нижней части разреза. Изредка присутствуют прослои (мощностью до 0,10 м) светлой известковой глины. В северо-западной части территории листа, обычно в средней части горизонта, содержатся прослои доломита, реже доломитизированного известняка мощностью 0,03—0,50 м, редко до 1,50 м. Иногда доломиты и доломитизированные известняки присутствуют и в верхней части горизонта. В известняках и доломитах встречаются крупные (до 5 мм) кристаллы пирита. Обычно же пирит встречается в тонкорассеянном виде, располагаясь послойно линзовидными скоплениями.

Мощность итферского горизонта изменяется от 10 до 16 м. При этом тенденция к уменьшению мощности намечается в южном направлении.

В Эстонской ССР итферский горизонт не имеет четкой характеристики и повсеместного развития; он сопоставляется с нижней частью идаверского горизонта и с подгоризонтом — оямааским (Алихова, 1960).

В итферском горизонте встречены: *Platystrophia lynx lynx* Eichw., *Clitambonites schmidti epigonus* Op., *Bilobia musca* (Op.).

#### Шундоровский горизонт (O<sub>2</sub>šn)

Этот горизонт впервые был выделен Б. П. Асаткиным (1931) под названием губковых слоев, на основании обилия в нем губок. Впоследствии он был переименован Т. Н. Алиховой (1953) в шундоровский по названию д. Шундорово, где был впервые установлен.

Шундоровский горизонт распространен к югу от «везенбергского уступа» и на поверхность не выходит, за исключением незначительной площади, примыкающей к везенбергскому уступу. К северу от уступа горизонт полностью размыт, за исключением небольшого участка у северо-восточной границы площади листа (скв. 9).

Макроскопически отложения шундоровского горизонта почти не отличаются от пород смежных горизонтов. Однако выделение горизонта может быть проведено с достаточной достоверностью в результате часто встречающимся и характерным только для шундоровских слоев спикулам корневых пучков *Pyritonema subulare* (R o e m.) — длинным, белым, кремневым полым трубочкам. На исследованной территории они в разрезе шундоровского горизонта встречаются повсеместно и приурочены обычно к глинистым пропласткам.

Шундоровский горизонт представлен известняками микрокристаллическими, иногда слабодолмитизированными, в разной степени глинистыми, в основном тонкоплитчатыми, светло-серыми или зеленовато-серыми, иногда темно-серыми с желтыми пятнами и разводами. В толще известняков (в нижней части разреза) иногда встречаются прослойки глинистого горючего сланца мощностью от 0,01 до 0,12 м.

Мощность шундоровского горизонта изменяется в широких пределах: от 16 (скв. 43) до 27 м (скв. 34). Наиболее часто встречающаяся мощность 18—21 м.

В Эстонии отложения, соответствующие шундоровскому горизонту, входят в состав идаверского горизонта, слагая его верхнюю часть, и относятся к шундоровскому подгоризонту.

#### НЕВСКИЙ ЯРУС (НИЖНИЙ КАРАДОК) ( $O_2iv$ )

##### Хревицкий и кегельский горизонты

На территории Ленинградской области и в Эстонской ССР в составе неевского яруса, на основании различия в фауне, выделяются два горизонта: хревицкий (соответствующий йыхви-скому, ЭССР) и кегельский (соответствующий кейласкому, ЭССР). В исследованном районе в отложениях неевского яруса (Алихова, 1960) встречаются формы, общие для кегельского и хревицкого горизонтов, и формы, характерные только для кегельского горизонта или в нем преобладающие. Фауна, типичная для хревицкого горизонта здесь не была встречена. Поэтому расчленивать неевский ярус оказалось невозможным и горизонты рассматриваются вместе.

Отложения неевского яруса выходят на поверхность в северной части района (на широте г. Сланцы) и у северо-восточной границы листа (скв. 9). Обнажения неевского яруса встречены в береговых обрывах р. Плюссы (у д. Малые Поля) и р. Долгой

(в р-не д. Загорье). Полный разрез яруса вскрыт множеством скважин.

В обнажениях рек Плюссы и Долгой выходят самые верхние слои неевского яруса. Здесь же прослеживается контакт этих слоев с отложениями вышележащего везенбергского горизонта.

В пределах исследованного района иногда наблюдается довольно четкое различие в литологической характеристике верхней и нижней частях яруса. Нижняя часть разреза неевского яруса, соответствующая хревицкому горизонту, представлена микрокристаллическими известняками серыми или зеленовато-серыми, иногда пестроокрашенными, глинистыми, частично доломитизированными, с глинистыми примазками или прослоями. Очень редко среди известняков встречаются тонкие прослойки глинистых доломитов (мощностью 0,1—0,3 м) и горючего сланца.

Верхняя часть разреза, соответствующая кегельскому горизонту, обычно сложена доломитами или сильно доломитизированными известняками (скважины 41, 34) микрокристаллическими, тонкоплитчатыми, глинистыми, зеленовато-серого цвета со светло-бурыми разводами, с прослоями зеленовато-серой глины. На некоторых участках (преимущественно в центральной части района) верхняя часть разреза представлена микрокристаллическими, глинистыми известняками, серого и желтовато-серого цвета с бледно-лиловыми пятнами, тонко- и толсто-слоистыми, с тонкими прослоями глин.

Мощность неевского яруса 11—16 м.

Встреченная здесь фауна, характерная для неевского яруса в целом, представлена: *Estlandia pyron silicificata* Op., *Climacopora anomalis* (Schl.) и *Pseudocrania depressa* Eichw.

#### Верхний отдел

#### ПЛУССКИЙ ЯРУС (ВЕРХНИЙ КАРАДОК)

##### Везенбергский горизонт ( $O_3ws$ )

Полоса развития на поверхности отложений везенбергского горизонта шириной от 1,5 до 7 км имеет почти широтное простирание. С севера его распространение ограничивается эрозийным т. е. «везенбергским уступом», к югу от которого везенбергский горизонт имеет повсеместное распространение и перекрывается отложениями набалаского горизонта или несогласно лежащими породами наровского горизонта среднего девона. Везенбергский горизонт обнажается в береговых склонах р. Плюссы, р. Долгой и в карьерах у г. Сланцы. Он сложен светло-серыми известняками, иногда доломитизированными и доломитами. Известняки обычно микрокристаллические, иногда мелкокристаллические, редко доломитизированные, светло-се-

рые (почти белые) с желтоватым оттенком, плотные, с раковистым изломом, с очень тонкими (1—3 см) прослойками и примазками зеленовато-серой известковой глины, с мелкими включениями и прожилками кальцита. В известняках встречаются многочисленные темно-серые или почти черные пиритизированные участки.

Доломиты микро- и мелкозернистые, серого и темно-серого цвета, иногда с буровато-фиолетовыми пятнами и разводами, местами пористые и кавернозные. Каверны, диаметр которых достигает 5 см, частично выполнены кристаллами доломита и кальцита. Тонкие прослои зеленовато-серой глины встречаются в доломитах реже, чем в известняках. В виде точечной вкрапленности иногда присутствует пирит.

Мощность везенбергского горизонта 12—14 м.

Фауна представлена следующими типичными формами: *Dalmanella wesenbergensis* W y s o g., *Pafinesquina inaequiclina* D a l m.

#### Набалаский горизонт (O<sub>3nb</sub>)

Набалаский горизонт до 1958 г. назывался горизонтом саунья. Отложения, соответствующие этому горизонту, ранее включались в состав сааремыйзского (ликгольмского) горизонта, который наиболее детально изучен в северной Эстонии, где имеется его полный разрез. Сааремыйзский горизонт В. Януссоном (1944) был подразделен на три самостоятельных горизонта: саунья, вормси и верхний — пиргу. Отложения последних двух горизонтов в пределах территории листа отсутствуют и развиты только в Эстонской ССР.

Набалаский горизонт выходит на поверхность под четвертичными отложениями в районе г. Сланцы. Естественные обнажения его известны в береговых обрывах р. Плюссы. К югу и востоку от области выхода набалаский горизонт вскрывается многочисленными скважинами под наровскими отложениями.

Очень часто породы набалаского горизонта литологически трудно отличимы от нижележащих пород везенбергского горизонта, в особенности когда верхняя часть везенбергского горизонта, также как и набалаского, представлена доломитами. Ограниченность находок фауны в набаласких и везенбергских доломитах также затрудняет в этом случае точное расчленение горизонтов. Поэтому граница между набаласким и везенбергским горизонтами нередко устанавливается условно.

Набалаский горизонт представлен микрокристаллическими доломитами светло-серого, почти белого цвета с розоватым или желтоватым оттенком, иногда с буровато-лиловыми и красновато-коричневыми пятнами и разводами, с характерным раковистым изломом, трещиноватыми и кавернозными, изредка с тонкими прослоями и примазками голубовато-серой или пестрой глины. Довольно часто наблюдаются скопления тонкорас-

сеянного пирита. Иногда в нижней части разреза (северо-западная часть территории листа) встречаются доломитизированные известняки зеленовато-серые с красными и розоватыми пятнами и разводами.

Мощность набалаского горизонта изменяется от 20 до 33 м. Увеличение мощности наблюдается в юго-восточном направлении.

В Эстонии в состав набалаского горизонта включены верхние слои везенбергского горизонта. Мощности его там достигает 30—35 м.

В набаласком горизонте обнаружены: *Vellamo* cf. *verneuili* (E i c h w.) и *Pseudolingula quadrata* (E i c h w.).

### ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

#### Средний отдел

#### ЖИВЕТСКИЙ ЯРУС

Девонские отложения представлены средним отделом — в составе наровского и лужского горизонтов, суммарной мощностью около 150 м. Они занимают почти 85% всей территории листа, залегая трансгрессивно на размытой поверхности ордовика и перекрываясь четвертичными отложениями.

Развиты девонские отложения на двух изолированных участках, имеющих различное гипсометрическое положение, но общий литологический состав.

#### Наровский горизонт (D<sub>2nr</sub>)

Непосредственно под четвертичными отложениями наровский горизонт залегают на двух обособленных участках, вытянутых в широтном направлении, в северной и центральной частях площади листа. В северной половине территории отложения наровского горизонта, мощностью от 10 до 36 м (в районе д. Монастырек), заполняют обширную доживетскую эрозионную впадину, в центральной части которой они перекрываются отложениями лужского горизонта. Абсолютные отметки подошвы горизонта в пределах впадины изменяются от 35 до —25 м (рис. 1). В южной половине территории горизонт постепенно погружается к югу, от абсолютной отметки 40 до —100 м (у южной границы территории листа), и полоса выходов наровского горизонта имеет ширину не более 3—4 км.

Мощность отложений наровского горизонта в южной половине территории колеблется в пределах от 15 до 38 м. Средняя и наиболее часто встречаемая мощность наровских отложений на всей территории 20—22 м.

Естественные обнажения наблюдаются по рекам Луге, Руе, Кушелке, Черновке и Боровенке. Кроме того, отложения прои-

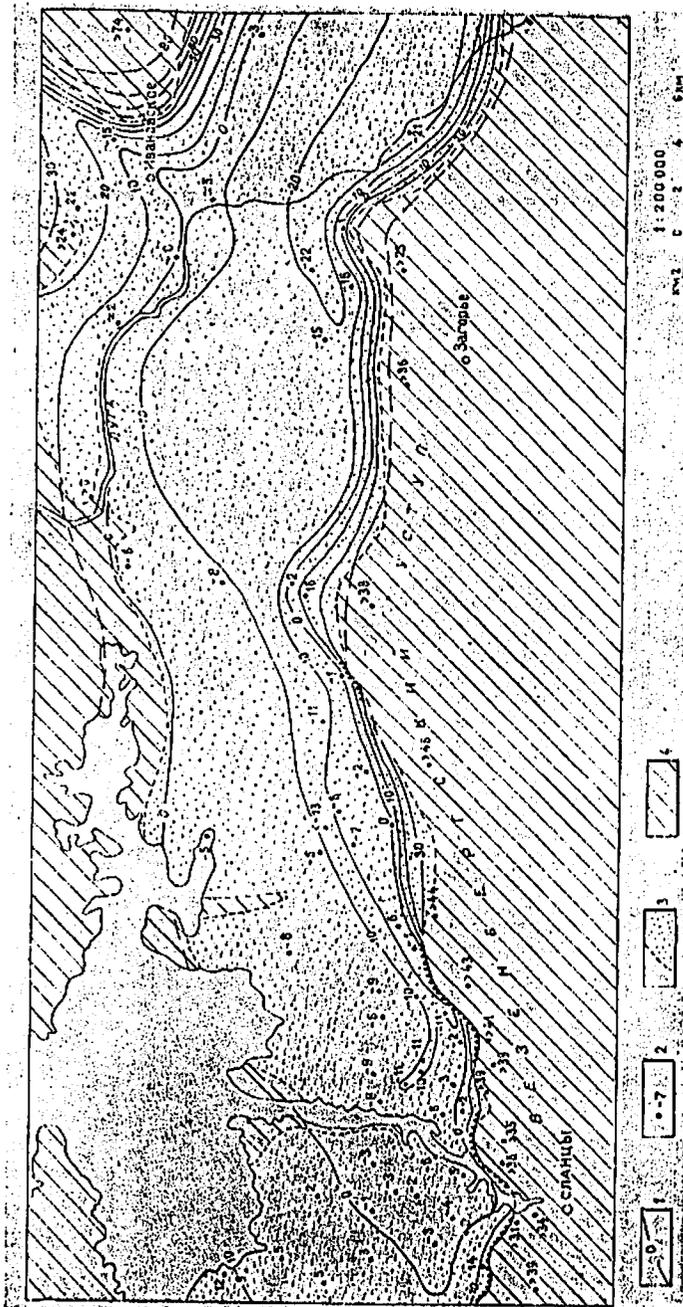


Рис. 1. Схематическая карта поверхности ордовика в пределах доживетской эрозионной впадины

1 — стратиграфически отмеченная поверхность ордовика; 2 — абсолютные отметки поверхности ордовика; 3 — площадь развития девонских отложений; 4 — площадь развития ордовикских отложений

дены на полную мощность многочисленными буровыми скважинами.

Наровский горизонт представлен перемежающимися слоями доломитовых и глинистых мергелей, доломитов, глин и песков, реже песчаников и алевроитов. При этом количество терригенного материала в породах увеличивается к его верхней части.

На основании детального изучения литологического состава отложений наровского горизонта в западной части Ленинградской области, Б. П. Асаткиным (1934) были выделены 4 пачки слоев (снизу вверх): сабская, руйская, лемовжская и хотнежская. Основные особенности пачек на территории листа следующие.

I пачка, сабская, составляет основание горизонта и начинается в отдельных случаях базальным конгломератом мощностью до 0,5 м, состоящим из слабоокатанных галек и обломков подстилающих ордовикских известняков и доломитов, сцементированных известково-глинистым материалом. Выше залегают доломитовый плотный палевый мергель, светло-серый с розовым оттенком доломит и тонкослоистый зеленовато-серый с фиолетовым оттенком мергель. Мощность пачки колеблется в пределах 2,0—4,5 м. Характерными признаками пачки являются также многочисленные зеркала скопления.

II пачка, руйская, состоит из перемежающихся серых плотных доломитовых и зеленовато-серых глинистых мергелей с отдельными прослоями буроватых сливных доломитов и зеленовато-серых известковистых глин. Мощность пачки колеблется от 5,5 до 17 м. Характерными признаками пачки являются сильная трещиноватость пород и значительная глинистость зеленовато-серых мергелей. Верхняя граница пачки четко отбивается по появлению в разрезе пестроокрашенных мергелей.

III пачка, лемовжская, представлена в основном пестроокрашенными мергелями с преобладанием коричнево-бурого и фиолетового цветов. Нередки также прослои мелкозернистых кварцевых известковистых песчаников и зеленовато-серых или серых мергелей. Характерно массовое скопление раковин *Lingula bicarinata* Kut на плоскостях напластования.

Мощность пачки 3—9 м. Верхняя граница ее определяется по появлению в разрезе выдержанных прослоев песчаников и алевроитов.

IV пачка, хотнежская, состоит большей частью из мелкозернистых зеленовато-серых и красновато-коричневых песчаников, наряду с которыми встречаются плотные светло-фиолетовые мергели и коричневые или зеленовато-серые алевроиты. В верхней части пачки обычны прослойки и линзы буроватых и зеленоватых плотных глин. Общая мощность пачки 4—7 м.

В пределах территории листа эти пачки фациально выдержаны. Лишь в отдельных случаях, в основном вдоль южного

склона доживетской эрозионной впадины, удается четко выделить только два литологических комплекса, из которых нижний состоит из зеленовато-серых или желтоватых мергелистых доломитов, чередующихся с плотными серовато-зелеными мергелями, а верхний представлен слабоокрашенными мергелями с прослоями доломитов, глин, песков и песчаников. Выходит верхний комплекс 7—8-метровой толщи песчаников.

Из органических остатков встречаются, иногда в массовом количестве, *Lingula bicarinata* Kut. и остатки панцирных рыб, среди которых наиболее характерны: *Asterolepis estonica* Gross., *Devononchus concinnus* (Gross), *Schizosteus striatus* Gross, *Clyptolepis quadrata* Eichw., *Pterichthys concatenatus* Eichw.

В мергелях II пачки были найдены филлоподы: *Estheria membranacea* (Pacht.) E. pogrebovi Lutk., *Praelaetia quadricarinata* Lutk.

Нередки также находки остатков водорослей *Aulacophycus*, *Nematophycus* и др.

#### Лужский горизонт (D<sub>2</sub>lz)

На геологической карте горизонт занимает всю южную половину территории листа, а в северной части района, восточнее р. Плюссы, полосу шириной от 2 до 12 км. Максимальная мощность отложений на северном участке (в доживетской эрозионной впадине) достигает 32 м (южнее скв. 9), а в южной части района, по мере погружения слоев, быстро увеличивается в юго-восточном направлении до 120 м (скв. 41). Абсолютные отметки подошвы горизонта уменьшаются соответственно от 47 до 82 м.

Естественные обнажения встречаются на реках Луге, Черновке, Боровенке, Кушелке, Руе, Вейнке, Яне и др. Наиболее полные разрезы с многочисленными остатками ихтиофауны наблюдаются в нижнем течении р. Вейнки у д. Журавлев Конец.

Отложения лужского горизонта представляют довольно однообразную толщу красноцветных косослоистых песков, песчаников и алевролитов, включающих линзы и прослои красных, фиолетовых или зеленовато-серых глин и алевролитов. Вся толща залегает согласно, без видимого перерыва, на отложениях наровского горизонта.

На контакте с наровскими отложениями лужский горизонт, в большинстве случаев, представлен брекчиевидным буровато-коричневым песчаником, состоящим из многочисленных мелких (диаметром до 3 см) полуокатанных обломков зеленовато-серого мергеля и песчаника, а также остатков панцирных рыб, плотно сцементированных глинисто-железистым цементом. Мощность брекчиевидного песчаника не превышает 2 м. Аналогичные, но менее мощные прослои наблюдаются в пределах всей нижней части горизонта.

Выше по разрезу песчаники более однородные, слюдястые, с темно-бурными полосами вторичного ожелезнения, трещиноватые, косослоистые с направлением косых серий в основном на юго-восток под углом от 10 до 23°. Встречающиеся в песчаниках глинистые «галечки» ориентированы параллельно слоистости. Тип косой слоистости — аллювиальный и дельтовый.

В лужском горизонте, в результате смены стратиграфически снизу вверх литологического и механического состава, можно выделить до пяти циклов в осадконакоплении. В каждом цикле отложения начинаются грубообломочным материалом; нередко брекчией, который затем сменяется мелкозернистыми песками и песчаниками с редкими прослоями алевролитов, алевролитов и глин. Цикл заканчивается, как правило, переслаиванием песков, глин и алевролитов. Мощность отложений в каждом цикле колеблется от 15 до 30 м. Между циклами имеются также различия в минералогическом составе тяжелой фракции пород.

Отложения трех нижних циклов, общей мощностью 60—70 м, содержащие ихтиофауну, характерную для нижней части лужского горизонта (Обручев, 1959), можно сопоставлять с арукюласким горизонтом Эстонской ССР.

Органические остатки немногочисленны и представлены преимущественно обломками панцирей рыб. Из нижней части горизонта определены: *Pycnosteus palaeformis* P геобг., *Tartuosteus giganteus* (Gross), *Coccosteus grossi* O. Обг., *Psammosteus arenatus* Ag., *Homostius formosissimus* Asm.

В глинистых и известковистых прослоях найдена *Lingula bicarinata* Kut.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения, пользующиеся почти повсеместным распространением, имеют значительные колебания мощностей от 0,5 до 60 м. Наибольшие мощности приурочены к древним доледниковым речным долинам и участкам развития краевых ледниковых образований. На отдельных небольших участках, в северо-восточной части территории листа и около деревень Сижно и Попкова Гора, четвертичные отложения отсутствуют.

Хорошие естественные обнажения их сравнительно редки; они встречаются по берегам рек Луги, Руи, Черной и Яни.

На территории листа развиты отложения верхнего и современного отделов четвертичной системы. Здесь установлены два горизонта морены, разделенные межморенными отложениями, а также поздние и послеледниковые осадки.

Верхний горизонт морены, имеющий широкое повсеместное развитие, относится к последнему валдайскому ледниковому лужской стадии, краевые образования которой распространяются юго-восточнее исследованной территории. Нижняя морена,

сохранившаяся кое-где во впадинах дочетвертичного рельефа, принимается условно, по аналогии с соседними районами, как соответствующая ледниковым отложениям предшествующей крестецкой стадии.

Осадки, встреченные между этими двумя горизонтами морены, также предположительно отнесены к плюсскому (крестецко-лужскому) интерстадиалу.

К верхнему отделу относятся и позднеледниковые образования валдайского ледниковья — это флювиогляциальные и озерно-ледниковые осадки. Современные (послеледниковые) отложения представлены разнообразными континентальными фациями.

На основании изложенного выше и сводной легенды для Ильменской серии листов, стратиграфическая схема четвертичных отложений на территории листа может быть представлена в следующем виде (табл. 1).

Таблица 1

Отдел	Ледниковье	Стадии и интерстадиалы	Генетические типы отложений	Геологический индекс на карте
Современный (голоцен)			Техногенные Аллювиальные Озерные Болотные Эоловые	tg IV al IV l IV p IV eol IV
Верхний	Валдайское	Стадии развития Балтийского моря	Отложения Балтийского ледникового озера (нерасчлененные) Эоловые отложения времени существования Балтийского ледникового озера	lgl III <sup>b</sup> vd  eol III
		Лужская стадия	Озерно-ледниковые Флювиогляциальные Ледниковые	lgl III <sup>l</sup> vd lgl III <sup>l</sup> vd gl III <sup>l</sup> vd
		Плюсский интерстадиал	Аллювиальные	al III <sup>p</sup> vd
		Крестецкая (?) стадия	Флювиогляциальные Ледниковые	lgl III <sup>kr(?)</sup> vd gl III <sup>kr(?)</sup> vd

## Верхний отдел

К верхнему отделу относятся отложения крестецкой и лужской стадий валдайского ледниковья, плюсского интерстадиала и отложения Балтийского ледникового озера.

### Валдайское ледниковье

#### Крестецкая стадия

Отложения этой стадии выделены условно, на основании залегания их в соседних районах под палинологически охарактеризованными отложениями плюсского интерстадиала (Шмаёнок, Саммет и др., 1960ф) или под мореной, относимой по условиям залегания к лужской стадии.

Ледниковые отложения предположительно крестецкой стадии (lgl III<sup>vd</sup><sup>kr(?)</sup>) установлены в древней долине у д. Ищево на абсолютной высоте от 39,9 до 38,6 м (скв. 13 и др.), в древней долине р. Луги на абсолютных отметках от 0,7 до 0,2 м (скв. 6, на глубине 15,1 м) и на правом берегу р. Черной.

Возможно, морена этого же возраста была вскрыта в отдельных разведочных скважинах (около д. Монастырек, севернее г. Сланцы и др.).

Морена залегает в понижениях рельефа дочетвертичных пород, непосредственно на дочетвертичных отложениях или подстилается флювиогляциальными отложениями той же стадии. Перекрывается морена ленточными глинами (скв. 13) или же мореной лужской стадии (скв. 6).

Ледниковые отложения крестецкой стадии представлены очень плотными валунными суглинками и глинами буровато-желтого и коричневатого-серого цвета, включающими значительное количество гравия и гальки кристаллических пород (граниты, гнейсы, гранит-порфиры).

От вышележащей морены лужской стадии, морена крестецкой стадии отличается по цвету, текстуре и наличию следов перерыва в виде темно-бурой волнистой поверхности ожелезнения.

Флювиогляциальные отложения предположительно крестецкой стадии (lgl III<sup>vd</sup><sup>kr(?)</sup>) установлены в скв. 13 под вышеописанной мореной. Отложения мощностью 6,85 м представлены желтовато-серым крупнозернистым песком, включающим небольшое количество мелких хорошо окатанных валунов как изверженных, так и осадочных пород, диаметром до 0,5 м. Увеличение крупности зерен вверх по разрезу указывает на принадлежность отложений к предледниковым флювиогляциальным, образовавшимся в процессе наступания ледника крестецкой стадии, и не позволяет относить эти отложения к более древним образованиям.

## Плюсский интерстадиал

### АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ (alIII<sup>plud</sup>)

Палеоботанически охарактеризованные озерные отложения плюсского интерстадиала (с тремя фазами развития растительности) установлены в 20 км к северу от описываемого района (Шмаенок, Саммет и др., 1960ф). На рассматриваемой территории межморенные отложения, предположительно отнесенные к плюсскому интерстадиалу, установлены по данным нескольких буровых скважин западнее д. Тихвинки (разведка горючих сланцев 1957 г.). Эти отложения, залегающие между двумя моренными горизонтами, по-видимому, являются аллювием, так как на значительном протяжении выполняют древнюю долину р. Боровенки. Представлены они мелкозернистыми, местами глинистыми песками, включающими хорошо окатанную плоскую мелкую гальку изверженных, реже осадочных пород. Мощность отложений достигает 4—5 м.

### Лужская стадия

Отложения лужской стадии представлены ледниковыми и водно-ледниковыми образованиями. Их стратиграфическое положение определяется распространением во внутренней полосе (к северо-западу) от краевых ледниковых образований лужской стадии, и частичным перекрытием их отложениями Балтийского ледникового озера в северной части района.

Ледниковые отложения (glIII<sup>lud</sup>) распространены почти повсеместно. Непосредственно под почвенным слоем они залегают на обширной площади в центральной и южной частях территории листа. В северной и восточной частях района морена большей частью перекрыта более молодыми образованиями. В местах близкого залегания дочетвертичных пород к поверхности моренный покров нередко отсутствует (западнее р. Черновки, в верховьях р. Черной и др.).

Мощность ледниковых отложений на равнинных участках обычно колеблется в пределах 3—5 м, редко увеличиваясь до 18 м, а на площади развития холмисто-моренного рельефа достигает 25 м.

По склонам и вершинам камовых холмов мощность абляционного моренного плаща, как правило, не превышает 2,5 м, а в конечно-моренных грядах — 10 м.

Морена представлена валунными глинами, суглинками и супесями, редко валунными песками, с преобладанием валунных суглинков. По составу и цвету в зависимости от подстилающих морену отложений выделяется два типа морены. На площади развития ордовикских отложений морена серая или темно-серая с буроватым оттенком, с преобладанием в ней среди грубообломочного материала местных осадочных пород — известняков и

доломитов. В области развития среднедевонских красных песков и песчаников морена становится красно-бурой, слюдистой, а крупнообломочные включения представлены кристаллическими и осадочными породами.

Между описанными двумя типами морены наблюдаются как постепенные, так и более резкие переходы. Довольно часто нижняя часть моренного горизонта представлена локальной мореной, состоящей почти целиком из материала подстилающих коренных пород (скважины 5, 22, 42 и др.).

В морене встречаются линзы песка и гравийно-галечного материала мощностью до 1,2 м.

Флювиогляциальные отложения (fgIII<sup>lud</sup>) в сравнении с ледниковыми образованиями имеют ограниченное развитие и встречаются спорадически почти на всей территории. Наиболее значительные площади развития этих отложений наблюдаются в пределах продольноморенной гряды в восточной части района между деревнями Загорье и Поречье, где они перекрыты озерно-ледниковыми песками или валунными суглинками, и на поверхности — севернее д. Радоселье и у оз. Сварецкого. На остальной территории флювиогляциальные отложения приурочены, большей частью, к доледниковым долинам, а также к ложбинам стока под- и приледниковых вод. В большинстве случаев флювиогляциальные отложения перекрыты более молодыми образованиями. Подстилаются они ледниковыми отложениями лужской стадии, но иногда залегают непосредственно на дочетвертичных породах (между реками Боровенкой и Черновкой, севернее деревень Карино и Кривой Луки).

Флювиогляциальные отложения, развитые на описываемой территории, можно подразделить на несколько генетических разновидностей. Эти отложения слагают зандры (мощность отложений 0,5—5,5 м), отдельные конусы выноса (1,2—1,5 м), озы (до 20 м), конечные морены (до 19 м), продольные морены (до 35 м), камы (до 5—6 м), заполняют древние долины и ложбины стока (0,5—6,5 м) и встречаются в виде предледниковых образований (подморенные отложения мощностью от 2 до 16,6 м).

Флювиогляциальные отложения во всех генетических разновидностях представлены крупно- и разнозернистыми песками, содержащими значительное количество (до 30%) гравийно-галечного материала кристаллических, реже осадочных пород средней и хорошей окатанности. Гравийно-галечные включения представлены гранитами, гранитами-рапакиви, реже кварцитами и другими метаморфическими породами. Несколько отличаются по составу пески, слагающие озы. Они обычно слабоглинистые и содержат крупные валуны кристаллических пород диаметром до 2,5 м. В отдельных случаях в древних долинах (р. Кушелка) мелкообломочный материал почти отсутствует и

основную массу отложений составляют валунно-галечные скопления мощностью до 2,5 м.

Озерно-ледниковые отложения (*lgIII<sup>2</sup>vd*) широко развиты в пределах территории листа. На карте они показаны выше абсолютных отметок 36—39 м, т. е. выше максимального уровня стояния Балтийского ледникового озера. На местности этот уровень очерчивается береговым валом или абразионным уступом, ниже которых озерно-ледниковые отложения лужской стадии повсеместно размыты или перекрыты отложениями Балтийского ледникового озера, а также озерными, болотными и эоловыми образованиями.

Мощность озерно-ледниковых отложений колеблется в пределах от 1 до 4 м, резко увеличиваясь до 12—13 м в устьевой части р. Крапивенки и в области развития камов. Отложения представлены, как правило, мелко- и тонкозернистыми (средний диаметр зерен 0,05—0,15 мм), слабглинистыми желтоватыми полевошпатово-кварцевыми слюдястыми песками, неясно или горизонтальнослоистыми. Редко в песках встречается и более крупный гравийно-галечный материал кристаллических и карбонатных пород.

Кроме песков, озерно-ледниковые отложения представлены безвалунными супесями, суглинками и глинами, местами ленточной текстуры, а также глинами, переслаиваемыми с песками. Супеси и суглинки, мощностью более 2 м, встречаются в виде прослоев в камах и в понижениях рельефа. В редких случаях (восточнее оз. Самро) камовые холмы почти целиком сложены алевритоподобными супесями максимальной мощностью до 7,8 м.

Глины, супеси и суглинки ленточной текстуры мощностью до 3 м встречены в нижнем течении р. Руи, в районе озер Пятского и Верецкого, а также по юго-западному склону Ижорской возвышенности между реками Хревицей и Лугой. Ленточные глины имеют коричнево-серый и темно-серый цвет и толщину лент от 0,3 до 3 см. Мощность летних лент алевритового или песчаного состава значительно превосходит мощность зимних глинистых лент. В нижней и верхней частях разреза глины теряют слоистость и переходят в супеси, а дальше в мелкозернистые пески.

В ленточных отложениях повсеместно встречается небольшое количество спор и пыльцы древесных пород главным образом березы. Несколько более богатый спорово-пыльцевой комплекс наблюдается в отложениях, слагающих камы (устье р. Крапивенки, около оз. Спас-Которского и др.); в них в составе пыльцы древесных пород преобладает береза, наряду с которой наблюдается пыльца сосны (20—35%) и ели (5—15%). Это свидетельствует об образовании камов уже в менее суровых климатических условиях в сравнении с ленточными глинами, суглинками и супесями.

Эоловые отложения (*eoIII*), образовавшиеся, по-видимому, во время существования Балтийского ледникового озера, развиты в юго-западной части листа между реками Крапивенкой и Плюссой. Отложения мощностью от 2 до 7 м представлены мелкозернистыми, хорошо отсортированными, коричнево-желтыми кварцевыми песками, содержащими небольшое количество слюды, полевых шпатов и темноцветных минералов (до 10%). На отдельных зернах наблюдается характерная для эоловых отложений матовая поверхность.

Основание дюнных гряд, сложенных песками, повсеместно соответствует абсолютным отметкам более 50 м. Частично склоны дюн покрыты торфяниками, начало образования которых, по данным палинологических исследований, относится к началу голоцена. На этом основании время образования эоловых отложений отнесено ко времени существования Балтийского ледникового озера, так как материнскими породами для эоловых отложений служили озерно-ледниковые пески лужской стадии, повсеместно развитые в этом же районе.

#### Отложения Балтийского ледникового озера

Отложения Балтийского ледникового озера (нерасчлененные) (*lgIII<sup>b</sup>vd*) расположены ниже абсолютных отметок 36—39 м и широко развиты в северной части района. Из-за отсутствия фактического материала эти отложения на карте и геологических разрезах показаны в нерасчлененном виде.

Начало образования бассейна Балтийского ледникового озера на территории Ленинградской области принято относить к моменту соединения Невского подпруженного ледникового озера с озерно-ледниковым бассейном в предглинтовой низменности в районе г. Кингисеппа (Марков, 1955; Саммет, 1961).

Возраст осадков устанавливается на основании изучения содержащегося в них субарктического комплекса спор и пыльцы характерного для бассейна Балтийского ледникового озера (нижний максимум пыльцы ели, наличие пыльцы орешника и широколиственных пород).

Мощность отложений колеблется в значительных пределах, достигая максимальной (16 м) в бассейне р. Плюсы, севернее г. Сланцы. Наиболее часто встречающиеся мощности 5—6 м. Их колебания находятся в прямой зависимости от абсолютных отметок подошвы отложений, с повышением последних мощность отложений соответственно уменьшается.

Отложения Балтийского ледникового озера представлены разнообразными породами — от грубозернистых желтовато-ленточных глин. Преобладают мелкозернистые желтовато- или буrowато-серые пески, обогащенные вдоль границы максимального распространения и в береговых валах гравийно-галечным материалом. Максимальные мощности песков (до 13 м) встре-

чены в буровых скважинах вдоль юго-западного берега Нарвского водохранилища. Супеси, суглинки и алевриты мощностью до 7 м наблюдаются в пределах древних доледниковых долин вдоль р. Плюсы. Там же, севернее г. Сланцы, встречены ленточные глины с максимальной мощностью до 13 м, переходящие вверх по разрезу в неяснослоистые сильно песчаные глины и далее в неслоистые супеси и пески. Абсолютные отметки кровли ленточных глин не превышают 26—27 м, что свидетельствует о наибольшей глубине образования осадков более 10 м. В отличие от ленточных глин лужской стадии, в глинах Балтийского ледникового озера резкого различия в толщине зимних и летних лент не наблюдается (мощность их 3—5 мм).

В озерно-ледниковых отложениях найдены споры и пыльца древесных и травянистых растений (скважины 1, 3, 21 и др.), указывающая на субарктические условия образования осадков с некоторым временным потеплением климата (время существования I польдиевого моря).

### Современный отдел

Сюда входят эоловые, болотные, озерные, аллювиальные и техногенные отложения, образовавшиеся со времени II польдиевого моря.

Эоловые отложения (eolIV) развиты в основном в северной части района, на водоразделе между реками Лугой и Пятой, в полосе между Нарвским водохранилищем и железной дорогой Веймарн—Сланцы, а также по правобережью р. Плюсы около д. Губин Перевоз. Они образуют небольшие изолированные дюнные гряды, наиболее крупные из которых сосредоточены севернее оз. Верецкого. Мощность эоловых отложений колеблется от 2 до 10 м. Они представлены хорошо отсортированными мелкозернистыми кварцевыми серовато- и светло-желтыми песками, иногда с линзами и прослоями среднезернистых песков, а также с клиновидной косою слоистостью типичной для эоловых отложений (западнее д. Черно).

В большинстве случаев эоловые отложения приурочены к береговым валам Балтийского ледникового озера и образовались в результате их перевевания, которое происходило, по-видимому, в начале нижнего голоцена. На это указывает анализ спор и пыльцы из близлежащих торфяников, в придонных слоях которых (сформировавшихся во второй половине бореального периода) отсутствуют песчаные примеси.

В верхнем голоцене происходило частичное развевание дюн, что подтверждается большой примесью тонкозернистого эолового песка в торфе почти от самой поверхности до глубины 2 м в болотах Пятницкий Мох и Дубоемский Мох (Марков, 1955).

Болотные отложения (pIV) пользуются весьма широким развитием и занимают около 20% всей территории листа.

Особенно крупные болотные массивы развиты в северной половине листа (болота Пятницкий Мох, Дубоемский Мох и др.). Повсеместно эти отложения представлены торфом мощностью от 0,5 до 12 м (болото Кырге-Соо). Краевые и придонные части торфяников представлены низинным (гипновым), а центральные и верхние — верховым (сфагновым) торфом. Верховой торф разделяется на два слоя: уплотненный черно-бурый нижний слой и верхний — слабо разложившийся рыхлый светло-бурый торф. На границе этих двух слоев на глубине 1,5—1,8 м нередко (болота Дубоемский Мох, Верецкое и др.) наблюдается «пограничный горизонт» — прослой сильно разложившегося черного торфа с остатками древесных пород, образовавшийся, по палинологическим данным, на границе среднего и верхнего голоцена.

Подстиляется торф мореной, озерно-ледниковыми и озерными суглинками и супесями. Начало торфообразования в районе, по данным спорово-пыльцевого анализа, относится к нижнему голоцену.

Озерные отложения (lIV), имеющие незначительные площади распространения, делятся на две группы: отложения современных озер и отложения реликтовых, ныне спущенных или заросших бассейнов. Вокруг современных озер (Самро, Долгое, Залустежское) района отложения, образующие береговые полосы шириной от 20 до 500 м представлены серыми илистыми глинами и суглинками, включающими растительные остатки и редкий гравий и гальку кристаллических пород. Мощность отложений современных озер не превышает 2 м.

Отложения реликтовых озерных бассейнов встречаются sporadически по всему району как на поверхности, так и под болотными отложениями. Это илистые глины, суглинки, супеси, реже пески мощностью до 2,5 м. Характерной особенностью этих отложений является голубовато-серый цвет с охристыми пятнами и включения разложившихся растительных остатков. В районе оз. Пятского под болотными отложениями К. К. Марковым (1955) была установлена озерная гиттия мощностью 1,75 м. Подстилаются озерные отложения озерно-ледниковыми или ледниковыми образованиями.

Исчезновение озерных бассейнов происходило, по данным палинологического изучения перекрывающих их торфяников, в разное время, в большинстве случаев в конце бореального периода (болота Тихвинский Мох, Большое, Вервенское и др.).

Аллювиальные отложения (alIV) мощностью от 1 до 10 м (р. Плюсса, южнее г. Сланцы) прослеживаются в виде узких полос вдоль рек и ручьев, представляя русловой, пойменный и старичный аллювий. Русловой аллювий мощностью менее 3 м представлен разнообразными отложениями — от илистых глин и песков до валунно-галечного материала (р. Луга около д. Поречье). Пойменный аллювий средней мощностью

3—4 м также имеет разнообразный состав, в большинстве случаев преобладают мелкозернистые пески с линзами илистых глин и суглинков и с включениями гравийно-галечного материала. Для пойменного аллювия, развитого повсеместно рядом с русловым аллювием, характерен грязно-серый цвет и неясная перистая слоистость. Аналогичный состав имеют отложения I надпойменной террасы рек Плюссы, Луги и Руи.

Старичный аллювий пользуется значительным развитием только в долине р. Плюссы, южнее д. Губин Перевоз. Это илистые заторфованные глины мощностью от 2 до 6,5 м.

Подстилаются аллювиальные отложения, как правило, озерно-ледниковыми или ледниковыми образованиями. В древней долине р. Плюссы у д. Озерово под аллювиальными отложениями вскрыты мелкозернистые пески мощностью 14,8 м, с линзочками глин в верхней части слоя. По условиям залегания (на ленточных супесях) и палеоботаническим данным эти отложения можно отнести к озерно-аллювиальным.

Техногенные отложения (tgIV) используются некоторым развитием вокруг г. Сланцы, где имеют мощность 2,2 м и представлены продуктами переработки горючих сланцев. В конусовидных терриконах сланцевой золы и пустой породы у действующих шахт они достигают высоты 50 м.

## ТЕКТОНИКА

Территория листа, согласно схеме тектонического районирования Северо-Запада Русской платформы, расположена в пределах южного подземного склона Балтийского щита.

По имеющимся данным, поверхность кристаллического фундамента полого погружается к юго-востоку в среднем под углом 11—13' (2,5—3 м на 1 км). Абсолютная отметка поверхности фундамента изменяется от —250 м в северо-западном углу площади листа до —500 м в юго-восточном. Этому общему наклону поверхности фундамента следуют и слои палеозойских отложений, которые также падают на юго-восток под углом 8—11' (2,0—2,5 м на 1 км).

На фоне спокойного, почти горизонтального залегания палеозойских отложений наблюдается пологая волнистость, осложненная флексурными перегибами, тектонической трещиноватостью и микросбросами.

Волнистое залегание пород наблюдалось в подземных выработках (шахтах № 1, 2, 3 и им. Кирова) в ряде естественных обнажений (в береговых склонах р. Плюссы), в каменоломнях и карьерах (Сланцевский известковый карьер).

В обнажениях и карьерах, где породы обнажаются на сравнительно небольших участках, а также в горных выработках сланцевых шахт, обычно наблюдаются незначительные изгибы

слоев, напоминающие в миниатюре пологие синклинали и антиклинальные складки, имеющие амплитуду в несколько десятков сантиметров. Подобная микроволнистость чаще всего приурочена к тектоническим трещинам и наблюдается в береговых склонах р. Плюссы и в Сланцевском известковом карьере, где обнажаются везенбергские слои верхнего ордовика.

На прилагаемой структурной схеме (рис. 2) выступают два флексурных перегиба: один в северо-восточной части территории листа, другой в юго-западной. В обоих случаях приподнятым является северо-восточное крыло. Амплитуда флексур составляет 10—15 м. Мелкие флексуры, не отраженные на прилагаемой структурной схеме, пользуются более широким развитием. Они встречены в горных выработках сланцевских шахт и фиксируются в пределах шахтных полей на гипсометрических планах промышленного пласта кукерского горизонта (Павлов, Сизова и др., 1959ф).

В пределах территории листа широко проявляется региональная тектоническая трещиноватость пород, наиболее интенсивно развитая в отложениях ордовика. Здесь преобладают трещины двух основных направлений: северо-восточного (50—65°) и северо-западного (300—320°). Трещины первого типа обычно располагаются отдельными группами, образуя своеобразные зоны тектонического дробления.

Среди трещин северо-восточного простирания выделяются так называемые трещины — жилы (Асаткин, 1939ф). Это тектонические трещины, заполненные обломочным материалом (кварцевым песком), сцементированным карбонатным или сульфидным цементом. Часто они носят следы подвижек-микросбросов с зеркалами скольжения.

Трещины северо-восточного направления, очевидно, связанные с каледонской складчатостью, пересекаются трещинами северо-западного направления, возраст которых, возможно, соответствует герцинскому орогенезу.

Микросбросы наблюдались в горных выработках действующих шахт (шахта им. Кирова, 1, 2 и 3). Они часто сопровождаются отчетливыми зеркалами скольжения и обычно приурочены к тектоническим трещинам. Амплитуда их не превышает 0,2—0,4 м.

Ледниковые дислокации в пределах территории листа не имеют широкого развития. Они наблюдаются в обнажениях на реках Луге, Кушелке и Вейнке и выражаются главным образом в смятии верхних слоев лужского горизонта с образованием мелкой пологой складчатости.

Более интенсивные ледниковые дислокации выражены в морене напора, выявленной у д. Тихвинки, где мергели и глины наровского горизонта смяты в складки, раздроблены и перемешаны с мореной.

Тектонические движения, охватившие территорию северо-запада Русской платформы, приводили к неоднократной перестройке структурного плана района, к периодической смене

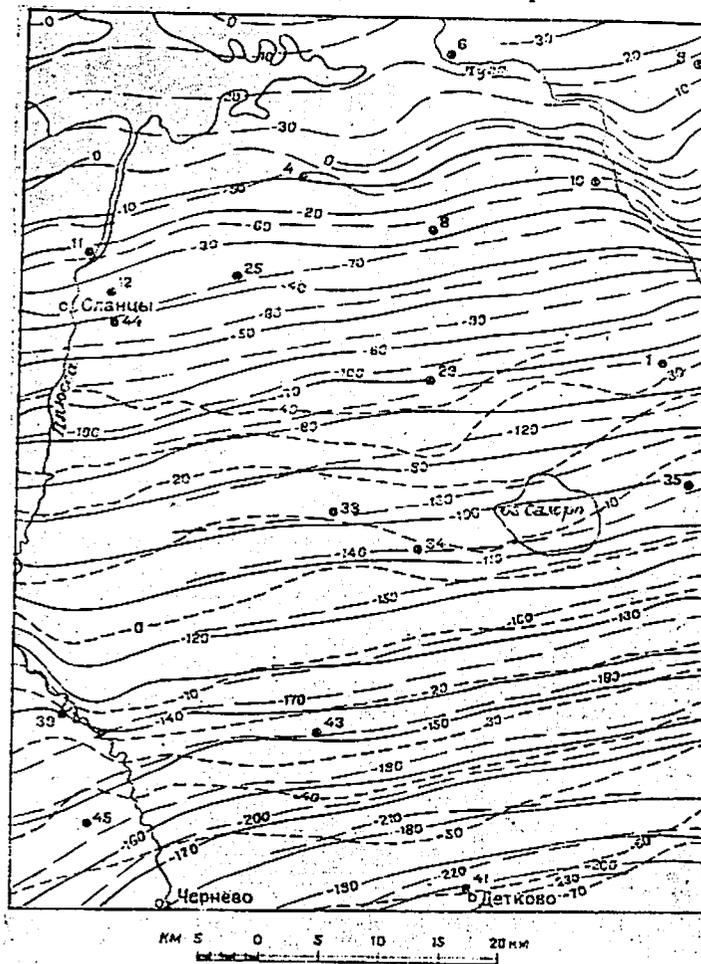


Рис. 2. Схематическая структурная карта  
 1 — стратонизогипсы по подошве лужского горизонта; 2 — стратонизогипсы по подошве промышленного пласта горючих сланцев кукерского горизонта; 3 — стратонизогипсы по подошве волховского горизонта; 4 — номера опорных скважин

морского режима континентальным и обусловили несогласное залегание ряда горизонтов. Наиболее крупные региональные несогласия известны между кембрием и ордовиком и на гра-

нице ордовика и девона. Значительный перерыв в отложениях отмечается также между эофитоновым и ижорским горизонтами.

Накопление осадков в рассматриваемом районе в нижнекембрийскую эпоху происходило первоначально в континентальных условиях (формирование нижней части гдовского горизонта), сменившихся затем морскими, просуществовавшими вплоть до времени отложения эофитонового горизонта. Затем вновь наступил длительный континентальный перерыв, после которого в среднем кембрии последовала трансгрессия моря. С этой трансгрессией связано накопление ижорских песчаников. К концу формирования ижорского горизонта море покинуло территорию листа.

Общее погружение северо-западной части Русской платформы, начавшееся в нижнем ордовике, вызвало новую трансгрессию моря и обусловило накопление сначала терригенных (тремадокский век), а затем карбонатных осадков (аренигский — плюсский век).

Поднятие территории, начавшееся в конце среднего ордовика, привело в раннем силуре к полной регрессии моря. Наступивший за этим континентальный перерыв продолжался до живетского века, в начале которого, в связи с общей трансгрессией девонского моря, территория листа превратилась в прибрежную равнину, где господствовал лагунный режим и мелководный характер осадконакопления.

В конце девонского периода произошел подъем территории и в дальнейшем наступил длительный континентальный перерыв, продолжавшийся до настоящего времени.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В современном рельефе района выделяются морфологические элементы дочетвертичного и четвертичного возраста, образовавшиеся в результате длительного воздействия аккумулятивных и денудационных рельефообразующих сил.

На территории листа выделяются следующие геоморфологические районы, отражающие особенности как современного рельефа, так и рельефа поверхности палеозойских пород: Принарвская низина, юго-западный склон Ижорской возвышенности, Лужская и Плюсская равнины. Принарвская низина охватывает северную часть района, примерно до абсолютной высоты 40—45 м. Юго-западный склон Ижорской возвышенности занимает самую крайнюю северо-восточную часть листа, Лужская и Плюсская равнины разделены водоразделом между реками Лугой и Плюсой. В рельефе Плюской равнины отчетливо проявляется сильно расчлененная эрозией поверхность дочетвертичных отложений, влияние которой на Лужской равнине слабо заметно.

### РЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ ДОЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Формирование этого рельефа происходило в условиях длительного континентального режима в период между девоном и голоценом, по основным рельефообразующим процессам, как и в пределах всего северо-запада Русской равнины, происходили в неогене и в четвертичное время.

Рельеф поверхности дочетвертичных отложений волнисто-равнинный, полого повышающийся к югу от абсолютной высоты 5—10 м (в районе Наровского водохранилища) до 75—83 м — на водоразделе между реками Черной и Плюссой. Эта равнина пересечена доледниковыми речными долинами северо-западного и северо-восточного направления глубиной до 50—60 м с отметками дна от —13 и более метров (древняя долина р. Плюсы).

В пределах рассматриваемой территории выделяются две структурные области — Ордовикское и Девонское плато.

Ордовикское плато занимает северную часть территории листа и сложено известняками и доломитами ордовикской системы. Оно представляет собой плавно повышающуюся к югу равнину с абсолютными отметками от 5 до 45 м, за исключением крайней северо-восточной части территории листа, где расположен склон Ижорской возвышенности с абсолютными отметками 82—83 м. В средней части плато находится доживетская эрозионная депрессия, выполненная среднедевонскими отложениями. Южный склон этой депрессии представляет «везенбергский уступ» (см. рис. 1) высотой от 5 до 25 м, который на участке между реками Нарвой и Боровенкой отчетливо выражен в рельефе в виде пологого ската с крутизной не более 10°.

Ордовикское плато расчленено сетью древних долин, расположение которых к настоящему времени полностью еще не выяснено, а поэтому показано на геологической карте четвертичных отложений отчасти предположительно. Глубина долин достигает 25 м (севернее г. Сланцы) при ширине не более 1 км. В рельефе современной поверхности все эти долины, за исключением древней долины рек Луги и Боровенки, не выражены.

В южном направлении, там, где ордовикские отложения перекрываются девонскими, Ордовикское плато сменяется Девонским плато, входящим в область Главного девонского поля Русской платформы.

Девонское плато, занимающее всю южную и центральную части территории листа, сложено песками, песчаниками, алевритами, а также мергелями и доломитами. Оно имеет, по сравнению с Ордовикским плато, более расчлененный рельеф. Абсолютные отметки плато колеблются в пределах 30—80 м. Древние долины, прорезающие плато в юго-восточном направлении врезаны в него на 70—75 м (р. Плюсса), при ширине до-



Рис. 3. Гипсометрическая карта поверхности дочетвертичных отложений

Изолинии проведены через 10 м. 1 — характерные абсолютные отметки

лин от 100—150 до 1,5—2 м. Кроме долин, образовавшихся еще в доледниковое время, встречаются ложбины ледникового выпаживания и долины стока подледниковых вод (котловины озер Белого, Годовника и др.).

### РЕЛЬЕФ СОВРЕМЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Основные элементы современного рельефа, сформировавшегося в течение последнего валдайского ледникового и в послеледниковое время, приводятся в табл. 2.

Среди перечисленных форм рельефа наибольшим развитием пользуются ледниковые и водно-ледниковые аккумулятивные образования, сформировавшиеся в процессе отступления ледника лужской стадии. В результате спокойного вытаявания основной морены образовались развитые преимущественно на южной половине территории моренные равнины, имеющие слабо пологоволнистый рельеф, с относительными высотами от 1—1,5 до 3—4 м. Границы равнин довольно четко выделяются по невысоким (высотой от 1 до 4—5 м) абразионным уступам озерно-ледниковых бассейнов. Поверхности равнин часто заболочены. Образовавшийся в результате неравномерной ледниковой аккумуляции холмисто-моренный рельеф встречается в виде небольших пятен в районе оз. Залустежского, в восточной части территории, и восточнее д. Житковичи на абсолютной высоте более 60 м. Характерным является чередование беспорядочно расположенных сглаженных куполовидных холмов с крутизной склонов 3—7° и высотой от 3—4 до 10—12 м, с широкими заболоченными котловинами. Вершины холмов диаметром от 70—80 до 200 м, сравнительно плоские, что придает рельефу слабопересеченный характер.

Сложены моренные холмы валунными суглинками и глинами, с частыми прослоями и линзами песка. Как правило, в периферийных частях к холмисто-моренному примыкает камовый рельеф (восточнее оз. Белого).

Кроме ледниковых форм рельефа, образовавшихся путем пассивного вытаявания из ледника, небольшое развитие имеет также холмисто-напорный рельеф, связанный с движением активного ледника. Он наблюдается на небольшой площади в 3 км южнее д. Тихвинки. Это сильно пересеченный мелкохолмистый и бугристый рельеф с относительными высотами холмов от 5—6 до 12 м. Крутизна склонов холмов колеблется в больших пределах: от 3—4 до 45°. Холмы изометрической формы (диаметром 100—150 м) или вытянутые в виде гряд длиной до 300 м. Сложены морены напора преимущественно валунным суглинком со смятыми в складки и раздробленными девонскими породами.

Среди водно-ледникового рельефа, пользующегося широким развитием, встречаются как аккумулятивные, так и абразион-

Таблица 2

Поверхности	Формы рельефа	Характерные элементы форм рельефа	Время начала образования форм рельефа
Эрозионно-аккумулятивные	Техногенные	Отвалы, терриконы	Верхний голоцен
	Карстовые	Воронки	Нижний голоцен
	Речные долины	Псевдокамы Овраги Коренные склоны долин Старицы I надпойменные террасы Прирусловые валы Пойменные террасы	
	Озерные аккумулятивные равнины		
	Биогенные (торфяники)	Грядово-мочажинный микро-рельеф	Лужская стадия валдайского ледникового
	Эоловые	Дюны Бугристые пески	
Водно-ледниковые	Ложбины стока  Озерно-ледниковые аккумулятивные и абразионные равнины Продольные (срединные) морены Озы Камовые конечные морены Камовый рельеф Конечные морены накопления Флювиогляциальные равнины	Абразионные уступы Береговые валы	
Ледниковые	Холмисто-напорный рельеф Холмисто-моренный рельеф Моренные равнины		

ные формы. К первым относятся озерно-ледниковые аккумулятивные равнины, флювиогляциальные равнины, озы, камы, камовые конечные морены, конечные морены накопления и продольные морены. Абразионные формы рельефа представлены озерно-ледниковыми абразионными равнинами и ложбинами стока.

Флювиогляциальные равнины, образовавшиеся в результате отложения материала, вынесенного потоками талых ледниковых вод, встречаются в виде отдельных небольших участков. Наиболее крупные равнины наблюдаются севернее д. Радоселье, между реками Долгой и Крупой, западнее д. Ликовское, восточнее д. Харламовой Горы и т. д.

Поверхность равнин волнистая, с относительными высотами в 3—5 м. Нередко равнины состоят из изолированных крупных конусов выноса, ориентированных в юго-восточном направлении. Сложены флювиогляциальные равнины разнозернистыми гравийно-галечными песками.

При отступании ледника лужской стадии имели место кратковременные остановки, выраженные в рельефе грядами конечных морен накопления. Конечноморенные гряды, сложенные в основном песчано-гравийным материалом, встречаются в северной части района у д. Монастырек. Гряды широтного направления прослеживаются на протяжении 5 км до линии железной дороги Веймарн—Сланцы, восточнее которой они сильно размыты и перекрыты озерно-ледниковыми отложениями. Относительная высота гряд достигает 15 м, при общей ширине до 1,5 км и крутизне склонов до 10°.

В результате «отмирания» ледника лужской стадии образовался холмисто-западинный камовый рельеф, широко развитый в районе. Наибольшие площади камы занимают в районе оз. Самро, южнее озер Долгого и Спас-Которского, вдоль долины р. Плюсы в юго-западной части района и в бассейне р. Яни.

Камовый рельеф характеризуется большим разнообразием. Встречаются как куполо- так и грядовидные холмы, камовые террасы и т. д. В ряде случаев наблюдается северо-восточная и северо-западная ориентировка камовых гряд и холмов, соответствующая расположению внутриледниковых трещин. Отчетливо выраженный обращенный рельеф встречается между озерами Самро и Спас-Которским.

Высота холмов и гряд колеблется от 5 до 17—18 м (у оз. Белого), крутизна склонов обычно не превышает 12° и лишь изредка достигает 20° (верхове р. Лыченки). С внешней стороны отдельные участки камов размыты озерно-ледниковыми водами.

В отдельных случаях камовый рельеф имеет ориентировку, аналогичную конечноморенным грядам. Эти так называемые камовые конечные морены известны в крайней юго-восточной

части территории листа, южнее д. Новогоши, где они прослеживаются на протяжении более 14 км. Основание гряды расположено на абсолютной высоте около 83 м, а отдельные вершины холмов достигают относительной высоты 25—26 м.

Камовая конечная морена представляет собой вытянутую в широтном направлении песчано-гравийную гряду шириной от 2 до 5 км, состоящую из отдельных повышений и понижений. Поверхность гряды осложнена многочисленными куполовидными и вытянутыми в меридиональном направлении холмами высотой до 15 м, крутизной склонов до 30°, разделенными друг от друга сухими котловинами.

Характерными водно-ледниковыми формами являются озы, которые встречаются спорадически на всей территории листа (северный берег Нарвского водохранилища, у г. Сланцы, восточнее д. Новогоши, у д. Карино и т. д.). Озы располагаются на различных абсолютных высотах (от 23 до 80 м) среди моренных или озерно-ледниковых равнин. В последнем случае озы нередко сильно размыты.

Основные направления озовых гряд — близкое к меридиональному или юго-восточное (140—170°). Длина озов колеблется от 1 до 7 км (на северном берегу Нарвского водохранилища), максимальная высота озовых гряд достигает 20 м при крутизне склонов 15—20° (оз. южнее р. Лакомки).

Сложены озы разнозернистыми, местами глинистыми песками с включением гравийно-галечного материала, иногда озы с поверхности перекрыты моренным чехлом (у г. Сланцы и др.). По генезису встречаются озы, образовавшиеся как из отдельных конусов выноса (в верховьях р. Лакомки), так и (большинство из них) во внутриледниковых радиальных (к краю ледника) трещинах.

На участке между средним течением р. Долгой и истоками р. Лыченки на протяжении более 20 км тянется продольная (срединная) морена, представляющая собой ориентированную в направлении северо-запада 315° грядовую возвышенность, основание которой имеет абсолютную высоту от 40 до 50 м, а вершина достигает абсолютной отметки 100 м. Ширина продольной морены у основания изменяется от 1,6 до 3 км. Поверхность гряды осложнена многочисленными куполовидными камовыми холмами. Северо-западный склон гряды имеет довольно крутой наклон к долине р. Долгой. Юго-восточная часть гряды постепенно выполаживается и переходит в мелкохолмистый камовый рельеф.

Продольная морена, по-видимому, сформировалась в крупной внутриледниковой трещине, образовавшейся во время движения активного ледника, вследствие разницы скоростей передвижения параллельных потоков льда.

Отступление края ледника в лужскую стадию сопровождалось образованием подпруженных озерно-ледниковых бассейнов, воды которых производили как абразию, так и аккумуля-

цию. Образовавшиеся после спуска вод аккумулятивные и абразивные озерно-ледниковые равнины пользуются большим площадным распространением, особенно в северной и восточной частях территории листа. Аккумулятивные равнины сложены безвалунными песками, супесями и суглинками, абразивные — мореной, размытой озерно-ледниковыми водами.

Аккумулятивные озерно-ледниковые равнины по возрасту и абсолютной высоте расположения могут быть разделены на три группы: а) расположенные выше абсолютной высоты 60 м; б) расположенные между абсолютными высотами от 40 до 60 м; в) расположенные ниже абсолютной высоты 40 м.

Первые две группы равнин по времени образования относятся к лужской стадии валдайского ледниковья. Озерно-ледниковые равнины, расположенные ниже абсолютной высоты 40 м, сформировались в период существования Балтийского ледникового озера. Рельеф озерно-ледниковых равнин большей частью плоский или пологоволнистый с колебаниями относительных высот до 3—4 м. Более волнистый характер рельефа имеют равнины, расположенные выше абсолютной высоты 60 м, где встречается много мелких камовых холмов (район д. Житковичи). Внутри равнин, расположенных между абсолютными высотами от 40 до 60 м, наблюдаются многочисленные участки абразивных озерно-ледниковых равнин.

Разновозрастные озерно-ледниковые равнины обычно отделены друг от друга обрывками абразивных уступов и береговых валов, расположенных на абсолютных отметках около 65 м, 60 м, 40 м, 32 м и 28 м. Абразивные уступы имеют высоту до 6,5 м и крутизну склонов от 6 до 30° (у р. Верешни). Береговые валы представляют собой валообразные пологоволнистые песчаные и песчано-галечные гряды, высотой не более 2—2,5 м при ширине до 40 м, с хорошо выраженной асимметрией склонов.

Кроме абразивных озерно-ледниковых равнин, к эрозионным водно-ледниковым формам относятся ложбины стока поди приледниковых вод. Они встречаются на южной половине территории листа: восточнее д. Вискатки, между реками Кушелкой и Дымакаркой, южнее оз. Самро (котловины озер Белого, Сварецкого, Ктинского, Сопотно) и т. д. В настоящее время большинство ложбин занято озерами глубиной до 15 м (озеро Сварецкое).

Ложбины ориентированы в северо-западном или в меридиональном направлении. Длина их колеблется от сотен метров до 3 км (севернее д. Рожки) при глубине вреза до 15—20 м. Ширина котловин меньше длины в 10 раз. Нередко ложбины образуют котловины не только в подстилающих четвертичных, но и дочетвертичных породах. Склоны ложбин имеют крутизну до 15°.

После отступления края ледника на озерно-ледниковых равнинах получили развитие золотые процессы, которые, однако,

не были продолжительными и прекратились по мере залесения территории в нижнем голоцене.

Золотые формы рельефа представлены дюнными грядами; перевейными береговыми валами озерно-ледниковых бассейнов и бугристыми песками. Дюны развиты на небольших участках — вдоль правобережья р. Плюссы, севернее г. Сланцы, между деревнями Монастырек и Ивановское. Наибольшим развитием они пользуются в северо-восточной части района, у болота Верецкого, где высота дюн достигает 11—12 м. Дюнные гряды большей частью ориентированы в северо-восточном направлении. Как правило, северо-западные склоны более пологие (менее 12°), чем юго-восточные (10—25°).

Бугристые пески наблюдаются вокруг дюнных гряд и в долине р. Плюссы (в районе д. Б. Горбы). Высота бугров не превышает 1,2 м, диаметр их по основанию не более 10—15 м. Образование мелкобугристого рельефа связано с непродолжительным перевейанием прирусловых речных и береговых валов бассейна Балтийского ледникового озера.

В нижнем голоцене началось образование торфяников, занимающих в настоящее время широкие площади. Большинство болот верхового типа, нередко с зарастающими реликтовыми озерами. Микрорельеф крупных болот обычно грядово-мочажинный. Торфяно-моховые гряды имеют высоту до 1,1 м, ширину местами до 15 м, при длине до 40 м. По окраинам крупных и на более мелких верховых болотах развит кочковатый микрорельеф. Болота низинного типа и отдельные мелкие верховые болота имеют почти ровную поверхность (болото Беляев Мошок южнее оз. Спас-Которского и др.).

К началу голоцена многочисленные местные озерно-ледниковые бассейны заросли или превратились в небольшие озера. Воды Балтийского ледникового озера также полностью освободили всю территорию. Лишь в понижениях рельефа сохранились реликтовые озера и началось образование современной речной сети. К настоящему времени почти все реликтовые озера, за исключением наиболее крупных озер (Самро, Пятское и др.), заросли. Образовавшиеся современные озерные аккумулятивные равнины играют незначительную роль в рельефе. Поверхность этих равнин, сложенных илстыми песками, супесями и суглинками, почти ровная или мелкокочковатая, как правило, заболоченная. Нередко равнины окаймляются абразивными уступами высотой 1—1,5 м. Наибольшее развитие имеют озерные равнины вокруг озер Самро и Залустежского.

В течение всего голоцена продолжалось развитие и углубление речной сети. Реки, следуя понижениям в рельефе, вырабатывали долины, нередко унаследывая участки древних доледниковых долин. Сюда относятся участки долин рек Плюссы, Руи, Кушелки, Долгой, Луги и др. Они отличаются несоответствием размеров долин по сравнению с занимаемыми их водото-

ками и более глубоким врезом в дочетвертичные отложения, достигающим 40 м в современном рельефе (р. Плюсса). Ширина унаследованных долин от 300 м до 2,5 км (р. Плюсса около д. Губин Перевоз); долины, как правило, террасированные; кроме низкой и высокой поймы, в них наблюдаются еще первые надпойменные террасы и многочисленные старицы. Остальные неунаследованные долины или участки долин обычно неглубокие (от 2—3 до 12 м), узкие и включают лишь низкую пойму высотой не более 1,5—2 м от уреза воды.

Большинство рек имеет лишь пойменную террасу, которая в крупных долинах расчленяется на низкую и высокую пойму. Поверхность пойм слегка волнистая или кочковатая, высотой до 4,5 м над урезом воды, при ширине от 10—15 м у мелких рек и до 2,5 км — в долине р. Плюсса. Пойменные прирусловые валы, высотой до 3,5 м от уреза воды, наблюдаются в долине р. Плюсса выше устья р. Вейнки. Первые надпойменные террасы описаны в долинах рек Плюсса, Руи и Луги. Они выражены небольшими участками, шириной менее 150 м, длиной до 400 м и высотой до 3 м над поймой. Многочисленные старицы, встречающиеся в унаследованной древней долине р. Плюсса, имеют длину до 1,5 км, ширину от 30 до 500 м. Радиус кривизны колеблется от 30—40 м до 1,2—1,4 км.

Хорошо выраженные в рельефе коренные склоны долины наблюдаются в унаследованных древних долинах, где их высота достигает 30—40 м при крутизне склонов до 45°. Склоны молодых послеледниковых долин обычно пологие, высотой, в среднем, 4—6 м. Лишь у г. Сланцы, где р. Плюсса протекает среди ордовикских отложений, коренные склоны отвесные высотой до 12 м.

Овраги, наблюдаемые по склонам древних унаследованных долин, приурочены к возвышенным участкам рельефа, сложным легко размываемыми четвертичными отложениями или среднедевонскими песками и песчаниками (долины рек Кушелки, Яни, Долгой и др.). Глубина оврагов достигает 10 м (р. Кушелка).

Эрозионными формами являются также псевдокамы, развитые на отдельных участках вдоль долин рек Кушелки и Руи. Кампоподобный рельеф с относительными высотами до 5 м образовался здесь в результате поздней и послеледниковой эрозии временных потоков.

В голоцене в пределах полосы развития верхнеордовикских карбонатных пород в основном вокруг г. Сланцы, небольшое развитие получили карстовые процессы. Карстовые формы рельефа представлены блюдцеобразной или неправильной формы воронками диаметром до 50 м и максимальной глубиной до 10 м. Активных процессов современного карста на рассматриваемой территории не наблюдается.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые приурочены к дочетвертичным и четвертичным отложениям. Они представлены горючими сланцами, строительными материалами и торфом. Горючие сланцы связаны с отложениями среднего ордовика. В верхнем ордовике содержатся строительные известняки, а в отложениях девона — глины.

С четвертичными отложениями связаны месторождения торфа, глины, валунного камня, строительного песка.

Запасы полезных ископаемых даются на основании балансов по состоянию на 1/1—1961 г. Списки месторождений приводятся в приложениях 1 и 2.

**Горючие сланцы.** Горючие сланцы приурочены к кукерскому, итферскому и хривицкому горизонтам. Промышленное значение имеют лишь сланцы кукерского возраста; в остальных горизонтах они встречаются только в виде тонких прослоек и примазок.

Кукерский горизонт включает до 15 прослоев горючего сланца, из которых четыре сближенных прослоя в нижней части горизонта образуют промышленный пласт, разрабатываемый шахтами.

Месторождение горючих сланцев в описываемом районе открыто в 1927 г. и названо первоначально Гдовским, а в последние годы переименовано в Ленинградское. Оно занимает восточную часть Прибалтийского сланцевого бассейна и распространяется за пределы территории листа. Северо-западная часть месторождения, охватывающая в основном Сланцевский район, детально разведана (Сизова и др., 1952ф, 1954ф, 1958ф; Георгиевский и др., 1952ф; Павлов, Сизова и др., 1959ф).

В области выхода под девонские отложения (северная часть площади листа) промышленный пласт залегает на глубине 10—50 м (абсолютные отметки от 20 до —10 м). К югу он полого погружается под толщу ордовика и девона и у южной границы территории листа залегает уже на глубине 270—280 м (абсолютная отметка —200 м).

Относительно спокойное залегание промышленного пласта осложнено слабой волнистостью, флексурами, дизъюнктивными нарушениями небольшой амплитуды и закарстованностью слоев. Все эти явления наблюдаются в подземных выработках Сланцевского рудника.

Промышленный пласт имеет довольно сложное строение. Сводный разрез его представлен (Павлов, Сизова, 1958ф) ниже. Почва — глинистый известняк. IV слой — состоит обычно из двух пачек, нижняя из которых представлена бурым, несколько глинистым горючим сланцем, верхняя — мергелистым сланцем. Мощность слоя 0,1—0,25 м.

«Разделяющий» — голубовато-серый, глинистый известняк мощностью 0,06—0,40 м. III слой — коричневый или светло-коричневый горючий сланец мощностью от 0,09 до 0,45 м. «Кулак» — глинистый известняк, залегающий в виде линзовидных глыб. Мощность «кулака» изменяется в пределах от 0,13 до 0,25 м. II слой — темно-коричневый горючий сланец, содержащий в верхней части включения известняка. Мощность слоя 0,10—0,50 м. «Плита» — светло-серый слабоглинистый известняк мощностью 0,14—0,46 м. I слой — темно-коричневый горючий сланец со значительным количеством известняка. Мощность слоя колеблется от 0,46 до 1,25 м. В нижней части слоя пропластком известняка мощностью 0,02—0,15 м, отделяется прослой горючего сланца мощностью 0,01—0,12 м. «Ложная кровля» — известково-глинистый сланец с многочисленными включениями известняка. Мощность «ложной кровли» 0,10—0,53 м. Кровля — желтовато-серый глинистый известняк.

Общая мощность промышленного пласта изменяется в пределах от 1,43 до 3,25 м, а суммарная мощность прослоев горючего сланца — от 0,75 до 2,08 м. Минимальная промышленная мощность пласта при учете запасов установлена в настоящее время 0,7 м. В южном направлении мощность его постепенно уменьшается и у южной границы исследуемого района не превышает 0,3—0,4 м. Минералого-петрографический состав и физико-химические свойства горючих сланцев сравнительно хорошо выдерживаются в пределах всего месторождения. Горючий сланец представляет собой известково-мергелистую породу, значительно обогащенную органическим веществом, представленным микроскопическими остатками колониальных синезеленых водорослей.

По данным С. С. Баукова (1958), горючий сланец состоит из: органического вещества от 14,9% до 46,0%, карбоната кальция от 26,5% до 47,5%, обломочного материала (кварц, слюда и др.) от 35,8% до 52,7%.

Основные технические свойства горючих сланцев промышленного пласта, по данным А. П. Саломона (1960), приводятся в табл. 3.

Гидрогеологические условия месторождения сложные и обусловлены широко развитым карстово-трещинным и пластово-трещинным вод, обладающих большими притоками.

Среднегодовой приток воды в горные выработки (Паукер Н. Г. и Мирошникова С. Ф., 1962ф) за 1961 год составляет от 520 (шахта 3) до 1260 м<sup>3</sup>/час (шахта им. Кирова).

Ленинградское месторождение разрабатывается шахтами 1, 2, 3 и шахтой им. Кирова, расположенными у г. Сланцы на глубине от 50 м (шахта им. Кирова), до 110 м (шахта 3).

Горючие сланцы имеют весьма широкое применение в народном хозяйстве. Основная часть добываемого сланца поступает на газосланцевый завод (г. Сланцы), где из него полу-

	Содержание в % по слоям (на сухое топливо)			
	I слой	II слой	III слой	IV слой
Влажность	1,6—1,7	2,0—2,2	2,3	2,4—2,8
Зольность	71—72	61—63	51—52	66—67
Сера общая	1,5	1,5—1,6	1,4—1,6	1,4—1,5
Смола	21,0	24—25	32—33	22—24
Полукок	71—72	68—69	56—58	69—71
Газ + потери	5—5,7	5,3—6,0	7,5—7,7	5,2—5,8
Теплотворная способность в кал	2200—2600	3100—3300	4300—4600	2900—3100

чают бытовой газ, смолу, фенолы, серу, лаки, газовый бензин и др. продукты и только небольшая часть его используется в качестве энергетического топлива. Зола сланцев используется для производства строительных материалов и известковых удобрений.

Общие запасы (A+B+C<sub>1</sub>) горючих сланцев в пределах разведанной части месторождения составляют 1115 млн. т. Из них по категории A<sub>2</sub>+B — 391 млн. т. В пределах территории листа содержится около 3/4 запасов по категории A+B и около половины запасов по категории C<sub>1</sub>.

Торф. Торф является наиболее распространенным полезным ископаемым. Разведанная площадь торфяных болот равна 77120 га, из них площадь залежей с промышленной мощностью торфа (более 0,7 м) составляет 54321 га с общими запасами 1341,465 тыс. м<sup>3</sup>. Общее количество разведанных торфяных месторождений — 136. Среди них 56 промышленных месторождений (с площадью промышленной залежи более 100 га) и 80 непромышленных месторождений торфа.

В числе промышленных месторождений имеется десять крупных с запасами от 29,4 до 525,8 млн. м<sup>3</sup> (5, 6, 12, 36, 75, 98, 107, 108, 127, 146), шесть средних — с запасами от 12,8 до 20,7 млн. м<sup>3</sup> (48, 92, 93, 95, 96, 142) и сорок мелких — с запасами от 1,0 до 10,9 млн. м<sup>3</sup>.

Характеристика крупных разведанных месторождений дана в табл. 4.

Залежи торфа в основном верховые. Меньшим распространением пользуются торфяники с переходным и низинным типом залежей.

В пределах более крупных месторождений можно выделить участки, где торф с зольностью менее 6% и степенью разложения более 35% может служить хорошим топливом. Кроме того, торф большинства месторождений может быть использован для производства изоляционных плит и подстилки.

Таблица 4

Название месторождения и номер на карте	Площадь промышленной залежи в га	Максимальная мощность торфа в м	Средняя мощность торфа в м	Запасы торфа-сырца в млн. м <sup>3</sup>	Средняя зольность в %	Средняя степень разложения в %
Пятницкий Мох (6)	17 707	7,60	2,97	525,8	4,1	25
Дубоемский Мох (36)	8 474	6,20	2,71	211,8	3,7	22
Кузнецово (5)	2 830	7,20	2,60	73,5	2,9	21
Мошковское (Большой Мох) (75)	1 692	6,70	3,12	52,7	3,9	28
Щепецкий Мох (127)	985	7,50	3,44	33,8	2,5	30
Любытинско-Залустежское (98)	2 022	2,60	1,57	31,7	7,1	35
Белый Мох (107)	744	6,10	4,27	31,7	1,5	16
Большой Мох-II (12)	5 009	5,80	2,23	111,7	2,2	20
Большой Мох (Крюковский Мох) (108)	1 111	6,30	4,48	49,7	1,4	23
Вороновский Мох (146)	1 422	6,20	3,83	29,4	6,5	34

**Известняки.** Известняки, представляющие значительный интерес для промышленности стройматериалов приурочены к везенбергскому горизонту верхнего ордовика. В центральной части территории листа они залегают под четвертичными отложениями и доступны для разработки открытым способом. В описываемом районе известно одно крупное месторождение известняков (Сланцевское-I). Оно расположено в 2 км к западу от г. Сланцы и протягивается в широтном направлении за пределы территории листа — до р. Нарвы. Полоса развития разведанной толщи известняков шириной от 1,5 до 4 км ограничивается с севера эрозионным везенбергским уступом, к югу полезная толща перекрыта отложениями набалаского горизонта ордовика и наровского горизонта среднего девона. Восточная часть месторождения, расположенная в пределах территории листа площадью около 6 км<sup>2</sup>, детально разведана (Березина, 1959ф).

Известняки, слагающие месторождение, микрокристаллические, светло-серые с легким желтоватым оттенком, плотные, с раковистым изломом, с очень тонкими прослоями (мощностью 1—3 см) и примазками зеленовато-серой глины, с мелкими включениями и прожилками кальцита. Средняя мощность полезной толщи 4,70 м, а крайние пределы ее по отдельным скважинам составляют 1,20 и 11,75 м. Мощность вскрыши не превышает 4,0 м. В толще известняков встречаются доломиты и

реже доломитизированные известняки эпигенетического происхождения. Они обычно приурочены к трещиноватым зонам и составляют 10—15% по объему от всей толщи известняков.

Химический состав известняков представлен (в %): CaO (40,2—52,3), MgO (0,6—2,0), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1,0—4,3), SiO<sub>2</sub> (3,2—16,4), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,3—1,2), Na<sub>2</sub>O (сл. — 0,1), K<sub>2</sub>O (1,0—1,6), п. п. п. (33,8—41,3). Многочисленными химическими анализами и заводскими испытаниями установлена пригодность известняков в качестве карбонатного компонента сырьевой смеси портланд-цемента. Они также могут быть использованы для производства строительной воздушной извести и для дорожных работ, как бут и щебень. Общие запасы известняков в пределах разведанной части месторождения составляют 73,4 млн. т, в том числе по категории А<sub>2</sub>+В — 32,0 млн. т. Перспективные запасы по категории С<sub>2</sub> определяются в 270 млн. т. Сланцевское месторождение известняков является сырьевой базой для Сланцевского цементного завода и Ленинградского цементного завода им. Боровского и эксплуатируется с 1959 г.

Известняки везенбергского горизонта, распространенные к востоку от р. Плюссы, по своему химическому составу сходны с известняками Сланцевского месторождения. Поэтому почти вся площадь их развития на поверхности является весьма перспективной для постановки поисковых работ на карбонатное сырье.

**Доломиты.** Доломиты слагают набалаский горизонт, верхнюю часть иевского яруса (кегельский горизонт) и встречаются в везенбергском горизонте.

В пределах территории листа разведано (Коржечковский и др., 1941ф) одно месторождение доломитов — Малые Поля, расположенное на правом берегу р. Плюссы, у д. Малые Поля (8). Оно приурочено к везенбергскому горизонту верхнего ордовика.

Полезная толща представлена плотными микрокристаллическими темно-серыми доломитами мощностью от 1,60 до 4,00 м. Мощность четвертичных отложений в среднем 2,0 м.

Химический состав доломитов: CaO — 28,68%; MgO — 19,23%; SiO<sub>2</sub>+R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 4,62—8,0%. Физико-механические свойства: объемный вес — 2,63; водопоглощение — 0,32—1,72; пористость — 6,6—8,37; коэффициент разрыхления — 1,31; прочность при сжатии в воздушно-сухом состоянии — 1048—1361 кг/см<sup>2</sup>; в водонасыщенном — 876,0—1384 кг/см<sup>2</sup>.

Доломиты могут быть использованы для получения воздушной извести и в качестве щебня для всех марок бетона. Разведанные запасы доломитов составляют по категории В — 1453 тыс. т. Кроме того, перспективными для постановки поисково-разведочных работ являются набалаские доломиты, распространенные на небольшой площади южнее г. Сланцы и доло-

миты иевского яруса, выходящие на поверхности в северной части территории листа от ж. д. ст. Вервенка до р. Луги.

Глины. Глины связаны с лужским горизонтом среднего девона и с четвертичными (озерно-ледниковыми и ледниковыми) отложениями.

К девонским глинам приурочено небольшое месторождение «Рожки» (4), расположенное на левом берегу р. Руя, у д. Рожки (в 25 км к юго-востоку от г. Сланцы). Толща глин средней мощностью 1,3 м залегает среди песчаников; мощность вскрыши — 2,35 м. Разведанная площадь глин — 0,5 га.

Глины пригодны для производства майоликовых изделий. Общие запасы составляют 7,8 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе по категории А<sub>2</sub>+В — 3,8 тыс. м<sup>3</sup>.

К четвертичным отложениям приурочено одно разведанное месторождение глин «Большие Поля» (24) и месторождение «Новоселье» (129).

Месторождение «Большие Поля» расположено в 2 км к северо-западу от г. Сланцы (Наумов и др., 1960ф).

Полезная толща представлена озерно-ледниковыми ленточными глинами. Мощность глин колеблется от 0,2 до 17,8 м, составляя в среднем 6—7 м. По своим физико-механическим и техническим свойствам глины пригодны в качестве цементного сырья, а также для производства кирпича и черепицы. Утвержденные запасы глин следующие: а) для цементной промышленности: А<sub>2</sub>+В=9887 тыс. т, С<sub>1</sub>=21 303 тыс. т; б) для кирпично-черепичного производства: А<sub>2</sub>+В=611 тыс. т. Перспективы расширения месторождения имеются в северном и северо-западном направлениях.

Месторождение глин «Новоселье» (129) расположено у д. Радоселье Осьминского района (Радзиховский, 1959 ф). Полезная толща представлена валунными суглинками, пригодными, как показали физико-механические испытания, для кирпичного производства. Запасы по категории С<sub>2</sub> составляют 122,8 тыс. м<sup>3</sup>.

Скопления валунов. Скопления валунов приурочены к участкам размытых моренных равнин (центральная и юго-западная части территории листа).

В пределах описываемого района известно (Шмаенок и Саммет, 1961 ф) одно месторождение валунного камня — Кривицкое (33). На площади около 50 га и по склону древней долины р. Руи валуны залегают на размытой морене. Более чем на 90% валуны состоят из гранита, гнейса, диабазы и др., крепких, почти не выветрелых пород. Запасы на поверхности составляют ориентировочно 10 тыс. м<sup>3</sup>.

Пески строительные. Все месторождения строительных песков в пределах территории листа приурочены к различным генетическим образованиям четвертичного возраста — флювиогляциальным, озерно-ледниковым и золовым. В пределах пло-

щади листа детально разведано (Иванов М. А., Шашерова Е. И., 1958 ф) восемь месторождений строительных песков (7, 26, 29, 30, 23, 65, 20, 28), из которых разрабатывается одно Подкинское (23).

Основные данные по этим месторождениям сведены в табл. 4.

Заслуживают внимания также месторождения Карино (49) и Ликовское (47). Первое расположено у д. Карино, в 50 км к юго-востоку от г. Сланцы и приурочено к озовой гряде длиной 1,3 км, шириной до 0,5 км, высотой от 3 до 5 м, вытянутой в северо-западном направлении.

Полезная толща сложена разнозернистыми в основном среднезернистыми песками с включением до 25% грубообломочного материала, представленного гравием и галькой изверженных, реже осадочных пород. Песчано-гравийный материал может быть использован в качестве заполнителя в бетонах низких марок. Запасы по категории С<sub>2</sub> составляют 1,4 млн. м<sup>3</sup> (Лукачев Н. О., 1960 ф).

Ликовское месторождение расположено у деревень Загорье-Ликовское, в 40 км восточнее г. Сланцы. Оно связано с моренной грядой, вытянутой в северо-западном направлении (Шмаенок и Саммет, 1961 ф). Длина гряды 8 км, ширина от 0,5 до 0,8 км. Полезная толща средней мощностью 28 м представлена песком крупно- и среднезернистым с примесью до 20% гравийно-галечно-валунного материала.

Общие перспективы исследуемого района приведены в табл. 5.

Промышленные запасы горючих сланцев могут быть значительно увеличены в результате разведки обширной территории с неглубоким (50—100 м) залеганием промышленного пласта, протягивающейся к востоку и северо-востоку от Сланцевского рудника. Прирост запасов возможен также при освоении более глубоких горизонтов.

Известняки везенбергского горизонта, прослеживаемые к востоку от р. Плюсы, по своему химическому составу, сходны с известняками эксплуатируемого Сланцевского месторождения. Поэтому вся площадь их развития на поверхности является весьма перспективной для постановки поисковых работ на карбонатное сырье.

Также перспективными для проведения поисково-разведочных работ являются набаласские доломиты, распространенные на небольшой площади южнее г. Сланцы и доломиты иевского яруса, выходящие на поверхность в северной части территории листа, между ж. д. ст. Вервенка и р. Лугой.

Определенный интерес представляет ряд проявлений строительных песков, связанных с флювиогляциальными отложениями, встречающимися на всей территории листа. Песчано-гравийный материал этих отложений может служить объектом разведки.

Таблица 5

№ на карте	Название месторождения	Квадрат на карте	Геоморфологическая характеристика	Площадь залежи в га	Мощность залежи в м	Запасы в тыс. м <sup>3</sup>	Примечание
26	Гавриловское	II-1	Озовая гряда		3,0—12,6	A <sub>2</sub> —438,0	Дорожное строительство
29	Гостицкое	II-1	Озовая гряда	0,2	1,4	C <sub>1</sub> —72,0	Изготовление бетона
30	Полкова Гора	II-1	Камовый холм, сложенный озерно-ледниковыми отложениями	7,2	4,8—6,0	A <sub>2</sub> —37,0 C <sub>1</sub> —567,0	Дорожное строительство
65	Рожки	III-1	Камовый холм, сложенный флювиогляциальными отложениями	10,0	3,7	C <sub>1</sub> —326,0	Силикатный и сланцевольный кирпич
28	Сижно	II-1	Озовая гряда	4,6	3,34	C <sub>1</sub> —91,6	То же
7	Черно	I-2	Береговой вал озерно-ледниковых отложений	17,3	1,69	A <sub>2</sub> +B+C <sub>1</sub> —135,0 C <sub>2</sub> —166,0	Изготовление бетона
23	Подкинское	II-1	Эоловая гряда	7,4	2,0	A <sub>2</sub> +B+C <sub>1</sub> —2990,0	Силикатный и сланцевольный кирпич
20	Вязовое	II-1	Эоловая гряда	15	1,50	C <sub>2</sub> —265,0	То же

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На территории листа выделяются водоносные горизонты и комплексы, приуроченные к четвертичным и дочетвертичным отложениям.

## ВОДЫ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Водоносными являются аллювиальные, озерные, болотные, озерно-ледниковые, флювиогляциальные и ледниковые отложения. Все эти воды, за исключением болотных и озерных, используются при помощи копаных колодцев для водоснабжения большинства селений.

Область питания этих вод практически совпадает с площадью распространения. Питание же в основном осуществляется атмосферными осадками. Дренируются подземные воды многочисленными реками, ручьями и озерами, частично воды инфильтруются в палеозойские водоносные горизонты.

Воды, приуроченные к четвертичным отложениям, залегают первыми от поверхности на глубинах от 0,1 до 8 м. По условиям циркуляции и гидродинамическому режиму они относятся к поровым со свободной поверхностью. Лишь в отдельных случаях воды межморенных отложений обладают местным напором не превышающим 1 м (скважина в устье р. Лыченки).

Таблица 6

Генетический тип отложений	Геологический индекс	Литологический состав	Глубина до воды в м	Дебит л/сек при понижении уровня на 0,5—0,7 м	Мощность водоносного слоя в м
Озерные	IV	Пески мелкозернистые с прослоями глины и суглинков	менее 1,0	около 0,01	0,5—1,5
Аллювиальные	al IV	Пески с прослоями и линзами глины и суглинков	1,5—2,0	0,01—0,2	до 10
Озерно-ледниковые	Igl IIIvd	Пески мелкозернистые	0,5—4,2	0,07—0,25	1,5—3,0
Озерно-ледниковые и флювиогляциальные в камах	fgl + Igl III <sup>l</sup> vd	Пески мелко- и разнозернистые	0,1—5,7	0,1—0,2	6,0—38,0
Флювиогляциальные	fgl III <sup>l</sup> vd	Пески с гравием и галькой	0,05—6,5	0,02—1,0	до 20
Ледниковые	gl III <sup>l</sup> vd	Внутриморенные линзы песков и гравия	0,2—8,0	0,03—0,09	0,1—1,5

Водообильность четвертичных отложений пестрая, преимущественно слабая, дебиты колодцев обычно не превышают 0,1 л/сек. Годовая амплитуда сезонных колебаний уровня составляет 1—3 м. Основные данные о водоносности четвертичных отложений приведены в табл. 6 (Валуев, 1951ф; Шаенко, Саммет и др., 1961ф).

По степени минерализации воды пресные, гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатные кальциево-магниевые. Общая минерализация изменяется в пределах от 100 до 850 мг/л, общая жесткость от 1,6 до 12,6 мг·экв (д. Горестницы). Наибольшей минерализацией и жесткостью обладают воды, приуроченные к ледниковым отложениям.

Для водоснабжения главное значение могут иметь водоносные озерно-ледниковые пески, обладающие наиболее постоянными дебитами и имеющие широкое развитие на территории листа.

### ВОДЫ ПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

В толще палеозойских отложений выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы: лужский водоносный горизонт, наровский водоносный горизонт, водоносный комплекс карбонатной толщи ордовика, водоносный комплекс песчаной толщи нижнего ордовика и кембрия, надляминаритовый и гдовский водоносные горизонты нижнего кембрия.

Лужский водоносный горизонт почти совпадает с площадью распространения лужских песков и песчаников, включая также верхи наровских песков. Водовмещающие пески и песчаники обычно мелкозернистые, реже средне- и разномзернистые, с прослоями и линзами алевроитов и глин мощностью до 4—5 м. Горизонт залегает под толщей четвертичных отложений и лишь изредка выходит непосредственно на поверхность. Нижним, относительным, водоупором являются плотные мергели и доломиты лемовжской пачки наровского горизонта.

Воды порово-пластовые и трещинно-порово-пластовые при отсутствии верхних водоупоров имеют свободную поверхность, а в случае перекрытия горизонта валунными суглинками и глинами обладают напором от 1,5 до 30 м (в юго-западной части территории у д. Прибуж). Питание горизонта осуществляется атмосферными осадками и водами оз. Самро, а дренаж — древними и отчасти современными речными долинами. В долинах рек Плюссы, Руи, Кушелки, Вейнки и др. наблюдаются нисходящие родники с дебитами от 0,1 до 5,0 л/сек (у д. Заберезье в долине р. Кушелки). Удельные дебиты колодцев не превышают 0,7 л/сек, скважин — 3,7 л/сек. Коэффициенты фильтрации, определенные лабораторным способом колеблются от 0,3 до 23,7 м/сутки (скважина, д. Великое Село).

Воды горизонта пресные с минерализацией от 80 до 552 мг/л (д. Сяглы у р. Городенки) в основном гидрокарбонат-

ные кальциево-магниевые. Отмечается общее увеличение минерализации вод, вскрытых в непосредственной близости от выходов наровских доломитов и мергелей, содержащих повышенное количество  $K_2O$ . Величина рН колеблется от 5,0 до 7,5, общая жесткость изменяется в значительных пределах от 0,3 до 12,6 мг·экв (скв. 36).

Лужский водоносный горизонт обладает довольно постоянным режимом, годовые колебания уровня воды, по данным скважин, не превышают 1,5 м (Гатальский, 1948ф).

Горизонт эксплуатируется многими буровыми скважинами в центральной и южной частях района (скважины 34, 38, 40, 43 и др.).

Наровский водоносный горизонт охватывает почти всю толщу наровских отложений, за исключением ее верхней песчанистой части. Водовмещающими породами являются трещиноватые доломиты и мергели с прослоями песков и песчаников общей мощностью до 32 м. Подстилающими породами служат плотные доломиты и известняки среднего и верхнего ордовика. Воды трещинно-пластовые и имеют гидравлическую связь с водами ордовика и лужского горизонта. По своим физическим свойствам водовмещающие породы наровского горизонта являются относительно высоким водоупором и лишь многочисленные мелкие трещины обуславливают слабую водоносность этих отложений. Питание водоносного горизонта осуществляется в результате инфильтрации атмосферных осадков и, возможно, подтока напорных вод из карбонатной толщи ордовика. Естественные выходы подземных вод наровского горизонта отсутствуют.

Воды обладают обычно слабым напором, величина которого достигает 25 м (в скважинах около оз. Самро). Удельные дебиты скважин колеблются от 0,005 до 1,2 л/сек (д. Тихвинка). Ввиду пестрого литологического состава пород водообильность и фильтрационные свойства горизонта сильно изменяются, наиболее характерной величиной коэффициента фильтрации составляет 0,8—1,5 м/сутки. По составу воды гидрокарбонатные, магниевые-кальциевые с минерализацией до 785 мг/л (в районе р. Азики) и общей жесткостью до 7,95 мг·экв.

Наровский водоносный горизонт эксплуатируется единичными скважинами (в деревнях Монастырек, Старополье и др.), но практического значения для централизованного водоснабжения населенных пунктов не имеет.

Водоносный комплекс карбонатной толщи ордовика охватывает водовмещающие известняки и доломиты от волховского горизонта нижнего ордовика до набалаского горизонта верхнего ордовика включительно общей мощностью от 40 до 140 м.

В северной и центральной частях района водовмещающие породы залегают непосредственно под четвертичными отложениями; на остальной территории они перекрыты девонскими

отложениями. Нижним водоупором служат песчаные глины и сильно глинистые пески мяэкульского горизонта нижнего ордовика. Питание подземных вод комплекса осуществляется за счет атмосферных осадков и инфильтрации через девонские и четвертичные отложения. Дренаж производится долинами рек Плюссы, Боровенки, Долгой и др., где имеются многочисленные нисходящие и восходящие источники с дебитами 0,06—12 л/сек. Наиболее крупные источники известны у д. Б. Поля, в долине р. Плюссы и около д. Лопец, в долине р. Городенки.

Водообильность комплекса находится в прямой зависимости от количества и мощности глинистых и мергелистых прослоев, трещин и карстовых полостей, распределенных неравномерно в породах. По условиям циркуляции воды являются трещинными и трещинно-карстовыми. По степени закарстованности в ордовикских отложениях можно выделить три основные зоны (Паукер и Мирошникова С. Ф., 1962ф): 1) везенбергский и набалаский горизонты, 2) итферский и верхняя часть кукерского горизонта, 3) таллинский горизонт. Эти зоны, отличающиеся друг от друга по гидравлическим признакам, режиму, химизму и будучи разделенными относительно водоупорными глинистыми известняками и доломитами, могут рассматриваться в качестве подгоризонтов ордовикского водоносного комплекса.

Наиболее детально водоносность и закарстованность ордовикских отложений изучена в пределах Ленинградского месторождения горючих сланцев, на котором с 1931 г. до настоящего времени с перерывами велись специальные гидрогеологические работы, результаты которых обобщены в многочисленных сводных работах (Гатальский, 1948ф); Левыкин, 1947, 1952; Паукер и Мирошникова С. Ф., 1962ф и др.). Этими работами установлено, что основную роль в циркуляции подземных вод и обводнении действующих сланцевых шахт играют закарстованные тектонические трещины северо-восточного направления, образующие вертикальные водоносные зоны шириной в среднем 10—20 м, в отдельных случаях до 100 м. Притоки воды в шахты по этим трещинам могут достигать 1000 м<sup>3</sup>/час (данные о притоках подземных вод в шахты, коэффициенте водообильности и т. д. приведены в разделе «полезные ископаемые» при характеристике гидрогеологических и горнотехнических условий добычи горючих сланцев).

По данным гидрогеологического изучения месторождения горючих сланцев, наиболее водообильной является верхняя часть комплекса. Удельные дебиты скважин, вскрывших везенбергские известняки, колеблются в пределах от 0,25 до 18 л/сек, а коэффициенты фильтрации составляют 30 и более метров в сутки. Залегающие ниже плотные доломитизированные известняки с прослоями глиен кегельского, хреницкого и шундоровского горизонтов являются относительным водоупором, удельные дебиты скважин чаще всего не превышают 0,1 л/сек. Не-

смотря на частичное осушение верхней части водоносного комплекса, притоки воды в шахты по вентиляционным скважинам достигают нескольких десятков м<sup>3</sup>/час. Водовмещающие породы второго подгоризонта (итферские и кукерские известняки) к настоящему времени почти полностью осушены (удельные дебиты скважин—0,01—0,1 м<sup>3</sup>/час, коэффициент фильтрации менее 1 м/сутки) и уровни подземных вод понижены на 65—75 м.

Нижняя часть комплекса обладает невысокой водообильностью (удельные дебиты скважин 0,7—1,0 л/сек, коэффициент фильтрации не превышает 7 м/сутки). Воды напорные с величиной напора до 20—25 м.

За пределами месторождения горючих сланцев воды карбонатной толщи менее изучены. В центральной и северной частях территории листа, где водовмещающие породы залегают непосредственно под четвертичными отложениями, воды в основном имеют свободную поверхность. На остальной территории воды напорные. Напоры увеличиваются по мере погружения слоев с северо-запада на юго-восток, достигая около южной границы листа 130 м (скв. 41 в д. Детково). Статические уровни в скважинах располагаются на глубине не более 47 м от поверхности (д. Загорье). Нередко скважины фонтанируют; высота фонтана до 4 м выше поверхности земли (д. Среднее Село). Наиболее высокие абсолютные отметки пьезометрических уровней приурочены к высоким отметкам современного рельефа.

Удельные дебиты скважин, вскрывших карбонатную толщу ордовика за пределами месторождения горючих сланцев, составляют чаще всего 2,0—4,0 л/сек. Водообильность комплекса увеличивается в южном направлении. Коэффициент фильтрации изменяется в широких пределах от 0,002 (в районе, прилегающем к Нарвскому водохранилищу) до 130 м/сутки (в полосе выходов везенбергского горизонта).

Химический состав вод довольно однороден. Они гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, с общей минерализацией 200—445 мг/л, и общей жесткостью от 2 до 9 мг·экв. Наибольшей жесткостью обладают воды, приуроченные к доломитизированным известнякам везенбергского горизонта, западнее г. Сланцы.

Годовая амплитуда колебания уровня подземных вод ордовика изменяется в пределах от 0,5 до 2,5 м. Наиболее устойчивый режим наблюдается в скважинах, вскрывших напорные воды. В ходе годового колебания уровней наблюдается 4 периода: зимний и летний минимум, весенний и осенний максимум. Средняя температура воды известняков составляет 5—6°.

Воды карбонатного комплекса ордовика широко используются для водоснабжения рабочих поселков и деревень (пос. Сижно, деревни Выскатка, Среднее Село, Загорье и др.).

Водоносный комплекс песчаной толщи нижнего ордовика и кембрия включает горизонты: зофитовый, ижорский и пакерортский общей мощностью от 20 до

35 м. Отложения повсеместно перекрыты более молодыми ордовикскими и девонскими отложениями и лишь в древней долине р. Луги они выходят под четвертичные отложения.

Водовмещающими породами являются пески и песчаники, преимущественно мелкозернистые, с прослоями глин и алевроитов. Нижним водоупором являются синие глины. Питание вод происходит в результате инфильтрации из карбонатной толщи ордовика; дренаж осуществляется севернее территории листа — в области глинта.

Воды порово-пластовые, высоконапорные, от 17 (скв. 6, д. Порхово) до 271 м (скв. 41, д. Детково). Увеличение напора наблюдается в юго-восточном направлении по мере погружения слоев.

Водообильность комплекса пестрая; удельные дебиты скважин колеблются от 0,002 до 0,9 л/сек, коэффициент фильтрации от 1,5 до 14 м/сутки. Максимальные удельные дебиты установлены около северной границы территории листа на площади Кингисеппского месторождения фосфоритов. Воды пресные (минерализация 356—428 мг/л) в основном гидрокарбонатные кальциево-магниевые с общей жесткостью от 1,7 (д. Подкино у р. Плюссы) до 7,9 мг·экв (скв. 6, д. Порхово).

Годовая амплитуда колебания уровня подземных вод изменяется в незначительных пределах (менее 1 м).

В настоящее время воды этого комплекса эксплуатируются отдельными буровыми скважинами в г. Сланцы и его окрестностях.

Надляминаритовый водоносный горизонт, залегающий между ляминаритовыми и синими глинами, вскрыт только 13 скважинами, пробуренными в районе г. Сланцы (на глубине 240—250 м) и в деревнях Порхово и Столбово, на глубинах от 140 м в северной части района до 300 м и более — в южной. Водовмещающими являются пески и песчаники различной зернистости с тонкими прослоями глин и алевроитов мощностью в среднем 15 м. Сверху и снизу отложения перекрыты водонепроницаемыми глинами. Воды порово-пластовые, высоконапорные (до 300 м). При этом напоры увеличиваются по мере погружения слоев на юго-восток. Разгрузка водоносного горизонта происходит за пределами территории листа вдоль побережья Финского залива, где породы надляминаритового горизонта выходят на поверхность.

Горизонт водообильный, удельные дебиты скважин изменяются от 0,25 до 1,9 л/сек (пос. Бол. Лучки). Коэффициенты фильтрации колеблются в пределах 0,4—5,5 м/сутки.

Воды пресные (минерализация 200—600 мг/л), в основном гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с общей жесткостью от 0,6 до 3,8 мг·экв. Сезонные колебания химического состава и уровня подземных вод практически отсутствуют. В последние годы в результате интенсивной эксплуатации водоносного гори-

зонта наблюдается прогрессирующее падение пьезометрического уровня в районе г. Сланцы, где, по данным скважин, пробуренных для водоснабжения, образовалась крупная депрессионная воронка, увеличивающаяся из года в год. За время с 1946 по 1961 гг. абсолютные отметки пьезометрического уровня падали от 31 до — 35 м.

Надляминаритовый водоносный горизонт является в настоящее время основным источником водоснабжения крупных промышленных объектов в районе г. Сланцы.

Гдовский водоносный горизонт, залегающий мощной толщей под водопроницаемыми ляминаритовыми глинами, вскрыт четырьмя глубокими буровыми скважинами в северной и центральной частях района (деревни Порхово, Столбово, около г. Сланцы). Глубина залегания горизонта от поверхности увеличивается от 230 м в северной части территории листа до 500 м в южной. Водовмещающие породы представлены мелко- и разномзернистыми песками и песчаниками с прослоями алевроитов. Воды трещинно-пластовые, высоконапорные с величиной напора до 400 м (скв. 34, д. Столбово). Скважины, вскрывшие этот водоносный горизонт, нередко фонтанируют (уровень воды в скв. 6 — 1,15 м над устьем). Удельные дебиты скважин составляют 0,005—0,5 л/сек, увеличиваясь в южном направлении.

В отличие от остальных водоносных горизонтов и комплексов, воды гдовского водоносного горизонта имеют повышенную минерализацию, составляющую от 3,4 до 5,5 г/л и общую жесткость от 7,2 до 24 мг·экв. Воды хлоридно-натриевого типа не пригодны для питьевого водоснабжения и могут быть использованы лишь для технических целей.

В настоящее время потребности промышленного и питьевого водоснабжения района удовлетворяются полностью. Для территории, расположенной за пределами Ленинградского месторождения горючих сланцев, запасы подземных вод, приуроченных к дочетвертичным водоносным горизонтам и комплексам, позволяют в несколько раз увеличивать масштабы существующего водоснабжения. В пределах же месторождения (г. Сланцы и окрестности) в результате искусственного понижения уровня подземных вод и интенсивной эксплуатации надляминаритового водоносного горизонта, перспективы расширения водоснабжения за счет дочетвертичных водоносных горизонтов отсутствуют и необходимо приступить к эксплуатации поверхностных вод и вод в четвертичных отложениях.

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

- Аалоз А. О., Марк Э. Ю. и др. Обзор стратиграфии палеозойских и четвертичных отложений Эстонской ССР. Таллин, 1958.
- Алексеев Ф. А. К схеме тектоники северо-западной части СССР. Докл. АН СССР, т. 56, № 7, 1947.
- Алихова Т. Н. Нижнесилурийские отложения Эстонской ССР. Атлас руководящих ископаемых форм СССР, т. II, 1949.
- Алихова Т. Н. О границе между ордовиком и кембрием в северо-западной части Русской платформы. Советская геология, № 10, 1958.
- Алихова Т. Н. Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. Тр. ВСЕГЕИ. Госгеолтехиздат, М., 1960.
- Апухтин Н. И., Яковлева С. В. Стратиграфия четвертичных отложений восточной части Балтийского щита и сопредельных районов. Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР к VI конгрессу ИНКВА в Варшаве. ВСЕГЕИ. Госгеолтехиздат, 1961.
- Асаткин Б. П. Геологический очерк Лужского округа. Изв. ГГРУ. Л., 1930.
- Асаткин Б. П. Новые данные по стратиграфии нижнего силура Ленинградской области. Изв. ВГРО, вып. 81, 1931.
- Асаткин Б. П. Древнейшие слои среднего девона Ленинградской области. Изв. ЛГГТ, вып. 3, 1934.
- Асаткин Б. П., Бархатова В. П., Геккер Р. Ф. и др. Геологическая карта Ленинградской области масштаба 1:1 000 000. Тр. ЛГРТ, вып. 15, 1937.
- Асаткин Б. П. Государственная геологическая карта листа О-34/35 масштаба 1:1 000 000. Комитет по делам геологии при СНК СССР, 1940 (Объяснительная записка. 1944 г.).
- Венюков П. Н. Отложения девонской системы Европейской России. Опыт их подразделения и параллелизации. С. Пб., 1884.
- Газизов М. С. К вопросу о морфологии и происхождении глубинного карста в Прибалтийском сланцевом бассейне. Тр. Ин-та геологии АН ЭССР, т. II, 1958.
- Котлуков В. А., Митгарц Б. Б. Структурно-тектонические особенности северной части Прибалтики в пределах листа О-35. Госгеолтехиздат, 1956.
- Ламанский В. В. Древнейшие слои силурийских отложений России. Тр. Геол. комитета, нов. серия, вып. 20, 1905.
- Левыкин В. В. Горючие сланцы Прибалтики. Ленгостоптехиздат, 1947.
- Люткевич Е. М. Силур и девон северо-западной части Гдовского уезда Ленинградской губернии. Изв. Геол. комитета, т. 47, № 5, 1928.
- Марков К. К. Развитие рельефа северо-западной части Ленинградской области. Тр. ГГРУ ВСНХ, вып. 1, 1931.
- Марков К. К. Очерки по географии четвертичного периода. Географиздат, М., 1955.

Обручев Д. В. К стратиграфии среднего девона Ленинградской области. Записки Всеросс. Мин. общ-ва, т. 52, № 2, 1933.

Обручев Д. В. К стратиграфии ихтиофауны нижнего и среднего палеозоя СССР. Сов. геология, № 11, 1958.

Рухин Л. Б. Стратиграфия и генезис среднедевонских отложений Ленинградской области. Докл. на конф. по осн. вопросам геологии Лен. области и Прибалтики при ЛГУ, Л., 1947.

Саломон А. П. Геологопромышленная характеристика горючих сланцев Ленинградского административного экономического района. Сб.: «Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Запада РСФСР», т. 2, СЗГУ, 1960.

Саммет Э. Ю. Некоторые вопросы четвертичной геологии и геоморфологии западной части Ленинградской области. Сб.: «Палеогеография четвертичного периода СССР». Изд. МГУ, 1961.

Саммет Э. Ю. О связи стадильных краевых образований валдайского оледенения с гидрографической сетью Северо-Запада РСФСР. В сб.: «Решение рабочего совещания по изучению краевых образований покровного оледенения». Ин-т геологии АН ЭССР, Таллин, 1961.

Селиванова В. А. и Элькин О. Н. Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:1 000 000. Лист О-34/35 (Рига—Таллин—Лиена). Объяснительная записка. Госгеолтехиздат, М., 1955.

Соколов Б. С. О возрасте древнейшего осадочного покрова Русской платформы. Изв. АН СССР, 1952.

Шатский Н. С. О древнейших отложениях осадочного чехла Русской платформы и об ее структуре в древнем палеозое. Изв. АН СССР, 1952.

Шмидт Ф. Б. Взгляд на новейшее состояние наших знаний о силурийской системе Петербургской и Эстляндской губернии и острова Эзеля. Тр. СПб общ-ва естествозн. т. X, 1879.

Янишевский М. Э. Кембрийские отложения Ленинградской области. Уч. записки Лен. Гос. ун-та, № 25, сер. геогр. наук, вып. 1; тр. Саблинск. научн. учебн. стани. Лен. Гос. ун-та, 1939.

Яковлев С. А. Основы геологии четвертичных отложений Русской равнины. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 17. Госгеолтехиздат, М., 1956.

Jaanusson V. Übersicht der Stratigraphie der Lyckholm-Komplexstufe. Bull. de la Comm. Geol. de Finlande, N 132, Helsinki, 1944.

Orviku K. Eesti geoloogilisest arengust antropogeenis Eesti Loodus, N 1, Tallinn, 1960.

Schmidt F. Untersuchungen über die silurische Formation von Estland, Nord-Livland und Oesel. Archiv. Naturkunde div. Est. und Kurlands, 1 ser. Bd. 2, Dorpat, 1958.

Schmidt F. On the silurian (and cambrian) strata of the Baltic provinces of Russia compared with those of Scandinavia and the British isles. Quart. Journ. Geol. Soc. 1882.

### Фондовая

Александрова Е. П. Отчет о работах газонефтяной экспедиции. Литология и фауна кембро-силурийских отложений Ленинградской области. 1945. Фонды СЗГУ.

Асаткин Б. П., Погребов Н. Ф., Левыкин В. В. Гдовское месторождение горючих сланцев. 1938. Фонды СЗГУ.

Белоусова В. Т. Стратиграфия и литология среднедевонских отложений Прибалтики и Ленинградской области. 1947. Фонды СЗГУ.

Валуев П. А. и др. Отчет о комплексных геологических, гидрогеологических и почвенных исследованиях в масштабе 1:200 000, произведенных в 1950 г. в юго-западной части Ленинградской области и северо-западной части Псковской области. 1951. Фонды СЗГУ.

Гатальский М. А. Гидрогеология и карст Прибалтийского сланцевого бассейна и их роль при разработке горючих сланцев. 1948. Фонды СЗГУ.

Гатальский М. А. Гидрогеологический очерк северо-западной части Русской платформы и Прибалтики в связи с выявлением перспектив нефти и газоносности этих территорий. 1952. Фонды СЗГУ.

Закашанский М. С. и др. Геологическая структура северо-запада Русской платформы и выбор участков геофизических работ на нефть и газ (на основе обобщений результатов геофизических исследований). 1960. Фонды СЗГУ.

Павлов А. В., Сизова В. С., Смагин Н. П. Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных в 1956—1959 гг. на Ленинградском месторождении горючих сланцев Ленинградской и Псковской областей. 1959. Фонды СЗГУ.

Паукер Н. Г., Мирошникова С. Ф. Отчет о гидрогеологических исследованиях на площади действующих шахт Ленинградского месторождения горючих сланцев, проведенных в 1959—1961, 1962 гг. Фонды СЗГУ.

Ружинская В. А. и др. Подземные воды центральной части Ленинградской области в пределах Силурийского плато и предглинтовой низменности и возможности их использования для сельскохозяйственного водоснабжения. 1959. Фонды СЗГУ.

Савинов Ю. А. и др. Геологическое строение, гидрогеологические условия и почвы западных частей Ленинградской и Псковской областей и восточной части Эстонской ССР (листы О-35-IV, О-35-X и О-35-XVI). 1950. Фонды СЗГУ.

Черепанов Н. Н. Основные черты строения кристаллического фундамента Северо-Запада Русской платформы и его роль в формировании структур в осадочном покрове. 1949. Фонды СЗГУ.

Шмасенок А. И., Саммет Э. Ю. и др. Геологическое строение Сланцевского горнопромышленного района (отчет о комплексной геологической съемке масштаба 1:50 000). 1960. Фонды СЗГУ.

Шмаенок А. И., Саммет Э. Ю. и др. Отчет о геологической съемке листа О-35-XI (г. Сланцы) масштаба 1:200 000. 1961. Фонды СЗГУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ I  
СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-35-XI КАРТЫ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МАСШТАБА 1:200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (к—коренное, р—россыпное)	№ использованного материала по списку (приложение 3)
		Торф			
80	III-2	Барковское	Не разработано	к	3
133	IV-2	Безцев Мох	То же	к	3
132	IV-2	Белый Мох	" "	к	3
93	III-3	Белый Мох (Горелый Мох)	" "	к	3
107	III-4	Белый Мох-I (Песочный Мох)	" "	к	3
108	III-4	Большой Мох (Крюковский Мох)	" "	к	3
95	III-3	Большой Мох-I	" "	к	3
12	I-3	Большой Мох-II	" "	к	3
16	I-4	Верхне-Сторонский Мох	" "	к	3
146	IV-4	Вороновский Мох	" "	к	3
96	III-3	Гадовенское	" "	к	3
109	III-4	Гарь	" "	к	3
54	II-4	Гладкий Мох	" "	к	3
88	III-2	Гладкое (Черный Мох)	" "	к	3
139	IV-3	Гнездиловское	" "	к	3
38	II-2	Горелый Мох	" "	к	3
31	II-1	Гостицкая Мшара	" "	к	3
40	II-2	Гоянское	" "	к	3
36	II-2	Дубоемский Мох	" "	к	3
86	III-2	Забоянский Мох	" "	к	1
89	III-3	Задорка	" "	к	1
10	I-3	Заклинье	" "	к	1
69	III-1	Залосенье	" "	к	1
37	II-2	Клинское	" "	к	1
60	II-4	Красный Мох	" "	к	1
5	I-1	Кузнецово	" "	к	1
90	III-3	Кузьминский Мох	" "	к	1
152	IV-4	Куликовский Мох	" "	к	1
18	I-4	Кунино	" "	к	1
48	II-3	Ложголово	" "	к	1
147	IV-4	Луковское	" "	к	1
98	III-4	Любитовско-Залу- стежское	" "	к	1
9	I-3	Малая Кленно	" "	к	1
143	IV-4	Медведь	" "	к	1
53	II-3	Морднийский Мох	" "	к	1
121	IV-1	Мох Куевка	" "	к	1
75	III-1	Мошковское (Большой Мох)	" "	к	1
15	I-4	Нижне-Сторонский Мох	" "	к	3

Продолжение прилож. 1

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (к—коренное, р—россыпное)	№ использованного материала по списку (приложение 3)
51	II-3	Овсище	Не разработано	к	3
112	IV-1	Островенский Мох	То же	к	3
78	III-2	Пантелейково	" "	к	3
141	IV-4	Поганкино	" "	к	3
119	IV-1	Подоспеский Мох	" "	к	3
87	III-2	Подосьевское	" "	к	3
50	II-3	Понаря	" "	к	3
142	IV-4	Пушкино	" "	к	3
6	I-2	Пятницкий Мох	" "	к	3
128	IV-2	Рожня	" "	к	3
92	III-3	Рудинское	" "	к	3
103	III-4	Самровское	" "	к	3
79	III-2	Сабельник	" "	к	3
144	IV-4	Сопотенский Мох	" "	к	3
131	IV-2	Хворецкий Мох	" "	к	3
14	I-4	Хревицкое	" "	к	3
135	IV-3	Чистый Мох	" "	к	3
127	IV-2	Щепецкий Мох	" "	к	3
		Сланцы горючие			
3	II-1	Ленинградское	Разработано	к	8, 13, 11, 17, 18, 19, 20
		Известняки			
1	II-1	Сланцевское	То же	к	1, 16
		Доломит			
2	II-1	Малые Поля	Не разработано	к	5, 14
		Глины кирпичные, гончарные и суглинки			
24	II-1	Большие Поля	Разработано	к	7, 12, 16
4	III-1	Рожки	Не разработано	к	12
		Песок строительный			
20	II-1	Вязовое	Не разработано	к	4, 15
26	II-1	Гавриловское	Разработано	к	4, 15
29	II-1	Гостницкое	То же	к	4, 15
49	II-3	Карино	Не разработано	к	6, 21
47	II-3	Ликовское	То же	к	21
23	II-1	Подкино	" "	к	9, 15
30	II-1	Попкова Гора	" "	к	5, 15
65	III-1	Рожки	" "	к	4, 15
28	II-1	Сижно	" "	к	5, 15
7	I-2	Черно	" "	к	4, 15
		Скопление валунов			
33	II-1	Кривницкое	Не разработано	к	21

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ O-35-XI МАСШТАБА 1 : 200 000

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (к—коренное, р—россыпное)	№ использованного материала по списку (приложение 3)
		Торф			
122	IV-1	Бабий Мох	Не разработано	к	3
59	II-4	Березовый Ручей	То же	к	3
57	II-4	Бор	" "	к	3
67	III-1	Большой Мох (Дубровский Мох)	" "	к	3
114	IV-1	Большой Мох	" "	к	3
17	I-4	Большая Гать	" "	к	3
137	IV-3	Васильевское	" "	к	3
97	III-4	Викторовское	" "	к	3
120	IV-1	Волосовский Мох	" "	к	3
34	II-1	Выскатское	" "	к	3
27	II-1	Гладкий Мох (Гавриловское)	" "	к	3
84	III-2	Гладкий Мох	" "	к	3
52	II-3	Гольный Мох	" "	к	3
130	IV-2	Горелый Мох	" "	к	3
104	III-4	Горестницкое	" "	к	3
105	III-4	Горькое (и Луги)	" "	к	3
73	III-1	Горожанка	" "	к	3
77	III-2	Грязливское	" "	к	3
125	IV-2	Дажиринский Мох	" "	к	3
64	III-1	Долгое	" "	к	3
45	II-2	Дорожное	" "	к	3
83	III-2	Занцовский Мох	" "	к	3
116	IV-1	Захаровский Мох	" "	к	3
42	II-2	Заберезское	" "	к	3
66	III-1	Заборовское	" "	к	3
39	II-2	Загорское	" "	к	3
71	III-1	Залосенское I	" "	к	3
81	III-2	Климатинское	" "	к	3
70	III-1	Колосовский Мох	" "	к	3
44	II-2	Комаринский Мох	" "	к	3
62	III-1	Костин Ручей	" "	к	3
111	IV-1	Котельниковское	" "	к	3
110	IV-1	Крапивенка	" "	к	3
11	I-3	Криуши	" "	к	3
117	IV-1	Крутовское	" "	к	3
32	II-1	Кушелка	" "	к	3
46	II-2	Малогоянское	" "	к	3
91	III-3	Норницкий Мох	" "	к	3
118	IV-1	Обсоковский Мох	" "	к	3
76	III-1	Овечкино	" "	к	3
58	II-4	Озерное	" "	к	3

Продолжение прилож. 2

№ по карте	Индекс клетки на карте	Наименование месторождения и вид полезного ископаемого	Состояние эксплуатации	Тип месторождения (к—коренное, р—россыпное)	№ использованного материала по списку (приложение 3)
99	III-4	Осьминка	Не разработано	к	3
138	IV-3	Передкинский Мох	То же	к	3
63	III-1	Плавкинское	" "	к	3
43	II-2	Плоское	" "	к	3
61	III-1	Погорельский Мох	" "	к	3
55	II-4	Плешанов Мох	" "	к	3
113	IV-1	Почапский Мох	" "	к	3
101	III-4	Поленецкий Мох	" "	к	3
149	IV-4	Покровское	" "	к	3
148	IV-4	Поварюхин Мох	" "	к	3
8	I-3*	Порховское	" "	к	3
115	IV-1	Почап	" "	к	3
85	III-2	Пустынное	" "	к	3
102	III-4	Пустырь	" "	к	3
136	IV-3	Раздолицкий Мох	" "	к	3
94	III-3	Сашино	" "	к	3
140	IV-3	Сеглицкое	" "	к	3
126	IV-2	Сенной Мох	" "	к	3
100	III-4	Серебрянка	" "	к	3
150	IV-4	Сварецкое	" "	к	3
134	IV-2	Сидоринское	" "	к	3
56	II-4	Синий Мох	" "	к	3
124	IV-1	Сорочий Мох	" "	к	3
74	III-1	Старина	" "	к	3
72	III-1	Старинское-I	" "	к	3
21	II-1	Татинский Мох	" "	к	3
35	II-2	Тихвинский Мох	" "	к	3
13	I-3	Туганское	" "	к	3
106	III-4	Узьминка	" "	к	3
22	II-1	Утоженский Мох-I, II	" "	к	3
25	II-1	Утоженский Мох-III	" "	к	3
151	IV-4	Ушковское	" "	к	3
41	II-2	Уховское	" "	к	3
82	III-2	Филатовский Мох	" "	к	3
68	III-1	Холодный Ручей	" "	к	3
19	I-4	Чебажир	" "	к	3
123	IV-1	Яктушенский Мох	" "	к	3
145	IV-4	Янцевский Мох	" "	к	3
		Глины кирпичные, гончарные и суглинки			
129	IV-2	Новоселье	Не разработано	к	10

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ  
КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
1	Березина И. А.	Отчет о геологоразведочных работах на цементное сырье в Сланцевском районе Ленинградской области	1959	Фонды СЗГУ № 15971
2	Георгиевский П. А., Мирошникова С. Ф.	Геологический отчет о поисковых работах и детальной разведке Междуреченской площади Гдовского месторождения горючих сланцев	1952	Фонды СЗГУ № 11483
3	Главгеология РСФСР, институт «Гипроторфразведка»	Торфяной фонд РСФСР Ленинградская область по состоянию на 1/1 1961 г.	1961	
4	Иванов М. А., Шашерова Е. И.	Отчет по геологопоисковым и разведочным работам на строительные пески в Сланцевском районе Ленинградской области за 1957 г.	1958	Фонды СЗГУ № 15865
5	Кржечковский А. В., Плотникова Е. В.	Отчет о разведке и ревизионно-экспертном обследовании месторождений строительных материалов в Сланцевском районе Ленинградской области	1946	Фонды СЗГУ № 6847
6	Лукачев Н. Д.	Отчет о поисковых и разведочных работах на песок и гравий в Сланцевском районе Ленинградской области	1960	Фонды СЗГУ № 16557
7	Наумова Н. И., Мулява Н. А.	Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных на месторождении цементных глин «Большие Поля» Сланцевского района Ленинградской области в 1960 г.	1961	Фонды СЗГУ № 16719

## Продолжение прилож. 3

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или изучения	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
8	Павлов А. В., Сизова В. С., Смагин Н. П.	Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных в 1956—1959 гг. на Ленинградском месторождении горючих сланцев (подсчет запасов произведен по состоянию на I/XII—1959 г.)	1959	Фонды СЗГУ № 16221
9	Плошкина В. К.	Отчет о результатах детальных геологоразведочных работ, произведенных Плюсской партией на месторождении «Подкино» Сланцевского района Ленинградской области в 1959—1960 гг.	1961	Фонды СЗГУ № 16539
10	Радзиховский Р. М.	Отчет о поисковых и детальных геологоразведочных работах на кирпичные глины в Осьминском районе Ленинградской области	1959	Фонды СЗГУ № 16168
11	Саломон А. П.	Геологопромышленная характеристика горючих сланцев Ленинградского района	1960	Сборник: «Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Запада РСФСР», т. 2, Гостоптехиздат
12	Северо-Западное геологическое управление	Баланс запасов кирпичных и черепичных глин на I/I—1961 г. Ленинградская область	1961	Фонды СЗГУ № 15—63
13	То же	Баланс запасов горючих сланцев по состоянию на I/I—1951 г. Ленинградская область	1961	Фонды СЗГУ № 52—16
14	„ „	Баланс запасов строительных доломитов по состоянию на I/I—1961 г. Ленинградская, Архангельская, Вологодская области, Карельская АССР	1961	Фонды СЗГУ № 20—22

## Продолжение прилож. 3

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или изучения	Местонахождение материала, его фондовый номер или место издания
15	Северо-Западное геологическое управление	Баланс запасов песчано-гравийно-валунно-галечного материала по состоянию на I/I—1961 г. Ленинградская область	1961	Фонды СЗГУ № 45—64
16	То же	Баланс запасов цементного сырья по состоянию на I/I 1961 г. Архангельская, Ленинградская, Псковская области	1961	Фонды СЗГУ № 64—17
17	Сизова В. С., Мирошникова С. Ф.	Геологический отчет о детальной разведке шахтных полей 4 и 5 Гдовского месторождения горючих сланцев	1952	Фонды СЗГУ № 11571
18	Сизова В. С., Мирошникова С. Ф.	Геологический отчет и подсчет запасов по детальной разведке западного участка и поисковой разведке южной части Междуреченской площади Гдовского месторождения горючих сланцев	1954	Фонды СЗГУ № 12476
19	Сизова В. С., Мирошникова С. Ф.	Отчет о детальной разведке шахтных полей № 1, 2, 3 и поля шахты им. Кирова и о поисках горючих сланцев в северо-восточной части Гдовского месторождения	1954	Фонды СЗГУ № 12478
20	Сизова В. С., Дробинина Н. Я., Смагин В. С.	Геологический отчет о доразведке Северного участка Междуреченской площади Гдовского месторождения горючих сланцев	1958	Фонды СЗГУ № 15753
21	Шмаенок А. И., Саммет Э. Ю.	Отчет о геологической съемке листа О-35-ХI (г. Сланцы) масштаба 1:200 000	1961	Фонды СЗГУ № 17292

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение . . . . .	3
Стратиграфия . . . . .	7
Архейская группа . . . . .	7
Кембрийская система . . . . .	7
Ордовикская система . . . . .	13
Девонская система . . . . .	23
Четвертичная система . . . . .	27
Тектоника . . . . .	36
Геоморфология . . . . .	39
Полезные ископаемые . . . . .	49
Подземные воды . . . . .	57
Литература . . . . .	64
Приложения . . . . .	67

Редактор издательства С. Я. Альховская

Технический редактор В. В. Романова

Корректор Т. М. Кушнер

Формат 60×90<sup>1/16</sup>  
Тираж 100 экз.

Подписано к печати 10/II 1965 г.  
Печ. л. 4,75

Уч.-изд. л. 5,4  
Заказ № 03804

Издательство «Недра», Москва, Центр, ул. Кирова, 24.  
Типография фабрики № 9 ГУГК