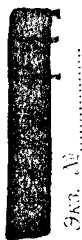


МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ  
УПРАВЛЕНИЕ



ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА СССР

масштаба 1:200000

*Серия Ильменская*

Лист О-36-ХIII

Объяснительная записка

Составили Шмаков А. И., Фейдильсон М. М.,  
Вербова Н. М., Боканова Н. П.  
Редактор Ганешин Г. С., Архангельский Б. Н.

Утверждено Научно-редакционным советом ВСЕГЕИ  
24 декабря 1968 г., протокол № 42

МОСКВА 1981

## ВВЕДЕНИЕ

Основой для составления Государственной геологической карты листа 0-36-ХІІ послужили геолого-гидрогеологические работы в м-бе 1 : 200 000, приведенные авторами в 1964—1966 гг. Кроме того, были обработаны и использованы обширные опубликованные и фоновые материалы по геологии, гидрогеологии, геофизике и полезным ископаемым описываемой территории. Карта дочетвертичных отложений составлена А. И. Шмаенком, карта четвертичных отложений — М. М. Фейгельсон, гидрогеологическая карта — И. М. Вербовой.

Разделы «Введение», «Стратиграфия» (за исключением четвертичной системы), «Тектоника» и «Полезные ископаемые» — написаны А. И. Шмаенком, «Четвертичная система» — М. М. Фейгельсон, «Геоморфология» — И. П. Бакановой, «Подземные воды» — И. М. Вербовой.

Территория листа ограничена координатами  $58^{\circ}00'—58^{\circ}40'$  с. ш. и  $30^{\circ}00'—31^{\circ}00'$  в. д. Площадь его входит в состав Новгородского, Солецкого и Старо-Русского районов Новгородской области и Лужского района Ленинградской области.

Расматриваемая территория представляет собой плоскую, волнистую или всхолмленную равнину с поверхностью, полого наклоненной в сторону р. Шелони и оз. Ильмень. Абсолютные высоты уменьшаются в этом направлении от 75—80 до 20 м. Наиболее расчлененная и возвышенная часть равнины наблюдается в северо-западной части территории. Здесь в пределах абсолютных высот 55—80 м развит полого-холмистый и волнистый рельеф с относительными превышениями от 4—5 до 15—20 м и крутизной склонов от 7 до 30—35°. Остальная часть территории характеризуется незначительным колебанием высотных отметок и плоской или слабоволнистой поверхностью, на фоне которой выделяется широкая депрессия северо-восточного направления, приуроченная к нижнему течению р. Шелони. Обшире наклон депрессии в сторону оз. Ильмень.

Наиболее крупными реками являются р. Шелонь с основными притоками реками Мшагой и Колошкой и р. Луга с притоком р. Удрайкой. Река Луга принадлежит бассейну Балтийского моря, остальные реки относятся к бассейну Ильменского

озера. Общая длина речной сети около 850 км, густота ее в среднем 0,2 км на 1 км<sup>2</sup>. В пределах территории имеется несколько озер, суммарная площадь которых не превышает 60 км<sup>2</sup>. Самое крупное, оз. Ильмень, заходит в пределы описываемого района западной окраиной и занимает площадь около 35 км<sup>2</sup>. Глубина его достигает 10 м. Берега оз. Ильмень и других озер большей частью заболочены.

Повсеместно распространены болота. Наиболее крупные торфяные массивы (б. Гуляев Мох, Камский Мох, Стеховское) расположены на водоразделе рек Луги и Шелони.

Основные населенные пункты г. Солицы, поселки Шимск, Уторгош и Батецкий, насчитывают от 1000 до 7000 человек. Большая часть населения занята в сельском хозяйстве. Производство развито слабо. В Уторгоше находится небольшой завод асфальтовых покрытий, в Шимске — мастерская по ремонту сельхозтехники, в Угоще — спиртзавод. Несколько предприятий по первичной обработке льна и производству пищевых продуктов имеются в г. Солицы.

В меридиональном направлении район пересекает железная дорога Дно — Ленинград. Кроме того, железнодорожная ветка соединяет г. Новгород с пос. Батецкий. Асфальтированные дороги соединяют Старую Руссу с Шимском и Новгородом и г. Шимск с пос. Медведь и г. Лугой. Имеются также шоссейные дороги Новгород — Батецкий, Шимск — Солицы — Волот. Существующие грунтовые дороги, общей протяженностью около 1500 км, пригодны для передвижения автотранспорта преимущественно в сухое время года.

## ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В геологическом отношении площадь хорошо изучена. Среди ранних исследований наиболее значение имели работы П. Н. Венюкова (1884—1886 гг.), которыми было положено начало детальному изучению девонских отложений описываемой территории, и работа Н. Н. Соколова [12], посвященная четвертичным отложениям и геоморфологии района оз. Ильмень. Фундаментальные исследования по стратиграфии отложений Главного девонского поля, включающего рассматриваемую территорию, проведены в 1929—1932 гг. девонской литологической партией под руководством Г. Ф. Геккера, при участии Д. В. Обручева и других. Выработанная Р. Ф. Геккером и Д. В. Обручевым стратиграфическая схема сохранила свое значение до настоящего времени и с небольшими изменениями принята для сводной легенды Ильменской серии листов Государственной геологической карты м-ба 1 : 200 000. В ряде очерков под общим названием «Отложения Главного девонского поля» Р. Ф. Геккер [16, 17] дает подробное описание стратиграфических подразделений и фауны верхнедевонской толщи

по разрезам верхнего течения р. Луги, р. Шелони с ее приотками, а также по р. Писже и оз. Ильмень. В пределах территории Р. Ф. Геккером составлен ряд опорных разрезов, к которым, в частности, относятся разрезы свинордских и ильменских слоев на р. Колошке и разрез бурегского горизонта на реках Писже и Колошке.

В 1932 г. западная часть Приильменя и правобережье Шелони изучались И. В. Даниловским [6] в связи с составлением 10-верстной геологической карты.

В 1941 г. вышла монография «Фауна Главного девонского поля», состоящая из очерков, написанных Р. Ф. Геккером, Д. В. Обручевым, Д. В. Наливкиным и другими. Эта монография является пока единственным справочным материалом и наиболее полным атласом фауны верхнедевонских отложений Главного девонского поля.

В 1946 г. на южной половине территории была проведена геологическая съемка в м-бе 1 : 200 000 [13]. Глубинное геологическое строение осталось неизученным, так как в процессе съемки было пробурено всего две мелкие скважины. В результате этих работ был составлен отчет и следующие карты: геологическая карта дочетвертичных и четвертичных отложений, геоморфологическая, водноносности верхнедевонских и четвертичных отложений и др. Карты составлены тщательно, однако в свете современных требований не соответствуют своему масштабу.

В 1956 г. на территории Пятым геологическим управлением была проведена геологическая съемка четвертичных отложений м-ба 1 : 200 000 [18]. Составленная при этом геологическая карта четвертичных отложений отражает только распространение их генетических типов на поверхности. На глубину четвертичные отложения также не были изучены и поэтому карты не соответствуют современным требованиям.

В пределах описываемого района эпизодически проводились поиски и разведка строительных материалов: карбонатного сырья.

Для территории существует целый ряд мелкомасштабных карт. Из них наибольшую ценность имеет Государственная геологическая карта листа О-36 (м-б 1 : 1 000 000) и объяснительная записка к ней [1].

Из работ регионального характера, затрагивающих вопросы четвертичной геологии и геоморфологии территории, следует отметить работу Малаховского Д. Б. и др. [26]. К ней приложена геологическая карта четвертичных отложений и геоморфологическая карта м-бов 1 : 500 000.

В гидрогеологическом отношении описываемый район изучен удовлетворительно. В 1956 г. Пятым геологическим управлением была проведена гидрогеологическая съемка м-ба 1 : 200 000 одновременно со съемкой четвертичных отложений

[18]. Гидрогеологические работы, сопровождавшие съемку, заключались в обследовании колодцев и родников, кратковременных откачках из колодцев и отборе проб. Опробование глубоких водоносных горизонтов четвертичных и дочетвертичных отложений не производилось. В связи с этим составленная карта водоносности пород является схематичной.

На описываемой территории «Бурводстроем» пройдено более 80 гидрогеологических скважин, сосредоточенных главным образом в районе ст. Батецкая, г. Солиды, поселков и Уторгош. Следует отметить, что качество документации этих скважин как с геологической, так и с гидрогеологической точек зрения весьма низкое. Поэтому при составлении гидрогеологической карты нами использована весьма незначительная часть этих материалов.

Небольшие гидрогеологические работы, связанные с изучением Солецких минеральных вод, проводились в 1926—1928 гг. На базе этих вод с 1928 по 1941 г. действовал Солецкий курорт.

Сведения о гидрогеологии описываемой территории содержатся также в ряде работ регионального характера: очерке по гидрогеологии Ленинградского экономического района [14], кадастре подземных вод Новгородской области [28], на гидрогеологической карте листа О-36-А в м-бе 1:500 000 [27] и др. В пределах территории широко применение нашли геофизические методы. Здесь, начиная с 1945 г., проводились:

гравиразведка в м-бе 1:200 000, сейсморазведка методом КМПВ [21], аэромагнитная съемка м-ба 1:200 000 [33], наземная магнитная съемка м-ба 1:200 000 [24], электроразведка м-ба 1:200 000 [21, 29], электроразведка ВЭЗ [15, 35]. Все эти работы, за исключением ВЭЗ, проводились с целью изучения структуры и состава кристаллического фундамента.

В 1964—1966 гг. в пределах территории авторами были проведены геолого-гидрогеологические работы в м-бе 1:200 000. Они включали редакционно-уязвочные маршруты, структурные и картировочные бурение, гидрогеологические, геофизические и лабораторные исследования. В результате этих работ был составлен геологический отчет и комплект кондиционных карт в м-бе 1:200 000: геологическая карта дочетвертичных отложений, геологическая карта четвертичных отложений, гидрогеологические карты (дочетвертичных и четвертичных отложений), геоморфологическая карта и др.

## СТРАТИГРАФИЯ

В пределах территории вскрыты отложения ордовика и девона. Осадочная толща повсеместно покрыта четвертичными образованиями.

На поверхность (под четвертичным покровом) выходят отложения верхнего девона.

На территории смежных листов, в непосредственной близости к границам описываемого района (скважины в Порхове, Старой Руссе, Заплюсье, Подберезье) были вскрыты более древние отложения: кембрийские и верхнепротерозойские, залегающие на архейском кристаллическом фундаменте.

## ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

В рассматриваемом районе распространены отложения нижнего, среднего и частично верхнего ордовика.

Ордовик вскрыт пятью скважинами, пробуренными в южной части территории листа — в районе Солецкой структуры. Наиболее глубокие скважины (28 и 41) пройдены до верхних слоев пакерортского горизонта нижнего ордовика. Полный разрез ордовика вскрыт на смежной территории. Мощность ордовикских отложений изменяется в широких пределах — приблизительно от 90 м (в южной части площади листа) до 180 м (в северной ее части). Происходит это, главным образом, вследствие додевонского неравномерного эрозионного среза поверхности ордовикских отложений.

## Нижний отдел

### Тремадобокский ярус

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

В пределах территории вскрыта лишь самая верхняя часть горизонта мощностью 2,5 м. Полная его мощность, по данным скважин, пройденных на смежной территории, достигает 17—30 м. Пакерортский горизонт залегаёт на размытой поверхности тискрских песчаников. Он представлен двумя фашиально различными типами отложений: внизу — оболовыми песками и песчанками, вверху — диктioneмовыми сланцами. Оболовая толща сложена преимущественно разнозернистыми кварцевыми песчаниками и песками серого, буровато-серого или желтого цвета, часто косослоистыми, с обилием обломков и целых створок раковин семейства *Obolidae*. Среди песков и песчанников встречаются прослой, линзы и примазки алевитистых, гидрослюдистых глин. В минеральном составе песчанников, кроме кварца, встречаются полевой шпат, слюда, глаукоцит и карбонаты.

Диктioneмовые сланцы в виде тонкого прослоя встречены в скв. 28. Они представляют собой тонкослоистую (сланцеватую), глинистую плотную породу почти черного цвета, содержащую тонкодисперсное органическое вещество.

## Лезтесский горизонт ( $O_{1lt}$ )

Лезтесский горизонт является самым маломощным (1—1,5 м) и весьма выдержанным горизонтом. Он сложен характерными глауконитовыми песчаниками, светло-зелеными, слабо сцементированными с линзами и тонкими прослойками светло-зеленой глины и часто с многочисленными остатками оболочек. В шлифах песчаники обладают неравномернозернистой, псаммитовой с элементами песфитовой структурой и беспорядочно ориентированной струйчатой текстурой. В основном они состоят из кварца, глауконита и фосфата. Встречается также полевой шпат, кальцит и пирит.

## Онтикский надгоризонт

### Волховский горизонт ( $O_{1v}$ )

Волховский горизонт, как и подстилающий лезтесский, вследствие наличия глауконита хорошо выражен в разрезе. Нижняя граница горизонта проходит по кровле глауконитовых песчаников, верхняя — по подошве «нижнего чечевичного слоя». В области ордовикского плато В. В. Ламанский [8] по фауне трилобитов и литологическим особенностям разделит волховский горизонт на три подгоризонта (зоны): нижний —  $V_{1\alpha}$ , средний  $V_{1\beta}$  и верхний —  $V_{1\gamma}$ . В описываемом районе фауна в волховском горизонте не встречена. Однако по литологическим признакам указанные подгоризонты могут быть условно выделены.

Нижний подгоризонт имеет незначительную мощность — 0,1—0,3 м. Он представлен доломитами мелко- и среднекристаллическими, зеленовато-серыми, иногда глинистыми с тонкими прослойками и примазками глин и с глауконитом. Средний подгоризонт мощностью 1,5—3,2 м сложен доломитами и доломитизированными известняками, обычно микрокристаллическими, иногда мелко- и среднезернистыми, неравномерно глинистыми, буровато-кирпичного цвета с характерными охристыми желтыми пятнами и с глауконитом, местами встречающимся в виде гнездобразных скоплений. Для этих слоев, впрочем как и для всего горизонта в целом, характерны ярко выраженные так называемые линии перерыва (следы подводных размывов), к которым в основном приурочены охристые и глинистые примазки, глауконит, кристаллы доломита и пирита. Поверхность напластования при этом приобретает мелкобугристый характер. Верхний подгоризонт сложен зеленовато-серыми доломитами, иногда известковистыми, неравномернозернистыми, с вкрапленностью глауконита и чечевичек бурого железняка и с примазками известковистой глины. Мощность подгоризонта 0,4—1,5 м. Общая мощность волховского горизонта 2,4—3,8 м.

## Кундский горизонт ( $O_{1kn}$ )

Характерной особенностью кундского горизонта является наличие в нем фосфорно-железистых оолитов, наибольшее скопление которых наблюдается у нижней границы горизонта, где они образуют так называемый «нижний чечевичный слой». Верхняя граница горизонта обычно проводится по подошве «верхнего чечевичного слоя». Однако «верхний чечевичный слой» не всегда четко выражен в разрезе и иногда расположен на различных стратиграфических уровнях.

Кундский горизонт сложен доломитами и доломитизированными известняками. Доломиты микро- и мелкозернистые зеленовато-серые с бурыми и охристыми пятнами, неравномерно глинистые, с тонкими прослоями и примазками глин, массивные и толстослоистые. Обычно они залегают в нижней части горизонта и содержат в изобилии фосфорно-железистые оолиты. Известняки кундского горизонта мелкозернистые, реже мелкозернистые, органогенные, интенсивно доломитизированные, серые и зеленовато-серые, с многочисленными охристо-бурыми и лиловыми пятнами, со слабо бугристой поверхностью напластования, к которой приурочены бурые глинистые примазки. Местами известняки включают гидроокислы железа и рассеянный пирит. Текстура известняков полосчатая, крупнопятнистая или микроструйчатая. В основном такая текстура обусловлена неравномерной доломитизацией.

Мощность кундского горизонта 4,1—5,8 м.

## Средний отдел

### Пуртский надгоризонт

### Таллинский горизонт ( $O_{2tl}$ )

Таллинский горизонт представлен однообразной толщей известняков, органогенных, микрокристаллических, неравномерноглинистых, иногда слабо доломитизированных. Цвет пород серый и зеленовато-серый, в нижней части горизонта — с буровато-коричневыми и бледно-фиолетовыми пятнами. В результате неравномерного распределения глинистой массы, известняки часто приобретают полосчатую или узловатую текстуру. Так же как и в кундском горизонте здесь встречаются оолиты гидроокислов железа. Они обычно рассеяны в толще известняков. Иногда скопления оолитов в нижней части горизонта образуют «верхний чечевичный слой», о котором упоминалось выше. Среди известняков в верхней части горизонта встречается прослой тонкослоистых песчаников и алевролитов с глауконитом и слюдой.

Мощность таллинского горизонта 14—16 м.

В таллинском горизонте встречаются следующие типичные формы: *Leptestia humboldti* (V e g n.) и *Christiania oblonga* (P a n d.).

#### Кукерский горизонт (*O<sub>2kk</sub>*)

По внешним признакам кукерский горизонт в описываемом районе почти неотличим от таллинского горизонта и вышележащих итферских слоев. В разрезе скв. 28 он выделен на основе фаунистической характеристики, в остальных скважинах границы горизонта приняты условно. Мощность горизонта 31—33 м. Кукерский горизонт сложен известняками микрокристаллическими, частично органогенными, неравномерноглинистыми и слабо доломитизированными. Иногда встречаются глинистые известняки, приближающиеся по составу к известковым мергелям. Обычный цвет пород серый и зеленовато-серый, местами со светло-коричневым оттенком в результате обогащения породы кукерситом. Кукерсит в чистом виде в этом горизонте не был встречен. Обычно он неравномерно пропитывает отдельные прослои глинистых известняков или встречается в виде извилистых прожилок.

Под микроскопом в известняках наблюдается массивная или неясно слоистая текстура. В составе породы почти так же, как и в таллинских известняках содержится кальцит (до 90%), доломит (до 8%), глинистое вещество (до 15%). В некоторых шлифах (скв. 28) встречаются остатки водорослей, глауконит, обломки кварца и слюды. Кукерский горизонт содержит многочисленную фауну. Из руководящих форм определены: *Leptestia musculosa* (B e k k.) *Dalmanella navis* O p и *Orikinia dorsata dorsata* (B e k k.).

#### Идаверский горизонт

Итферские слои (*O<sub>2it</sub>*). Как уже отмечалось выше, итферские слои по литологическим особенностям не отличаются от кукерского горизонта. Очень сходны они в этом отношении и с вышележащими слоями — шундоровскими. Достоверные границы слоев могут быть проведены только на основании фауны. Мощность итферских слоев 21—27 м. Итферские слои представлены однотипными микрокристаллическими, иногда органогенными известняками неравномерно глинистыми, частично доломитизированными, массивными и грубопосочастыми.

Цвет известняков серый и зеленовато-серый, а на участках, обогащенных кукерситом, с светло-бурыми оттенком. Зеленовато-серому цвету соответствуют более глинистые разновидности известняков, серому — менее глинистые. В породе повсеместно встречаются равномерно рассеянные зерна кальцита. Изучение пород итферских слоев под микроскопом подтвердило однород-

ность литологического состава толщи и почти полную аналогичность строения и состава со строением и составом известняков кукерского горизонта.

Итферские известняки по сравнению с известняками других слоев более глинистые. Содержание глинистой составляющей ( $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ ) достигает 36%. Из характерных форм в итферских слоях встречаются: *Cyrtototella* cf. *concava* (S c h m.), *Platystrophia* cf. *hama* E i c h w. и *Vellamo* sp. (cf. *praemarginata* A l.).

Шундоровские слои (*O<sub>2šn</sub>*) по имеющимся данным, развиты почти на всей территории листа. Лишь в юго-восточной части ее слои полностью или частично размыты и перекрываются нардовскими отложениями среднего девона. Мощность шундоровских слоев 20—23 м.

Шундоровские слои сложены известняками микрокристаллическими или органогенными, неравномерно глинистыми (местами переходящими в известковые мергели) с глинистыми прослойками и примазками, с вкрапленностью кальцита. Цвет породы серый с различными оттенками — от светлых до темных тонов. В верхней части, у контакта с нардовским горизонтом, шундоровские слои представлены интенсивно доломитизированными известняками и известковыми доломитами (скв. 41). В шлифах известняки имеют микропараллельную текстуру, обусловленную почти параллельным расположением удлиненных остатков фауны. Основная часть породы сложена скрытокристаллическим кальцитом. Примесь глинистого вещества изменяется в широких пределах от 8 до 30%. Часто встречается доломит, представленный ромбоэдрическими кристаллами. Встречаются также обломки кварца и сульфиды. Основная масса фаунистических остатков представлена характерными для шундоровских слоев спикулами корневых пучков *Pyritone: ta subulata* (R o e m.).

#### Иевский надгоризонт (*O<sub>2iv</sub>*)

Иевский надгоризонт включает хревицкий и кегельский горизонты. Он открыт в пределах территории тремя скважинами [28, 35 и 39]. В разрезе скв. 35 в нижней части надгоризонта встречены характерные для хревицкого горизонта формы *Rambonites* sp. (cf. *schmidti* N o e t l.) и *Platystrophia trapezoidals* A l. а в верхней части найдена руководящая для кегельского горизонта форма *Cyclocrinites* cf. *spasskii* E i c h w. В остальной части разреза, вскрытого скв. 35, и в разрезе скв. 28 встречены формы, характерные для иевского надгоризонта в целом. Литологически породы надгоризонта весьма однообразны. По изложенным данным расчленить иевский надгоризонт оказалось невозможным.

Отложения неевского надгоризонта развиты на большей части описываемой территории. В юго-восточной ее части они полностью размыты. В северо-западной части неевский надгоризонт перекрывается везенбергским горизонтом, а на остальной площади своего развития — наровским горизонтом среднего девона.

Вскрытая мощность неевского надгоризонта достигает 20 м, полная мощность, по имеющимся данным, составляет приблизительно 40 м.

Иевский надгоризонт сложен преимущественно известняками неравномерноглинистыми, часто переходящими в известняки мергели. Вблизи контакта с наровскими слоями известняки доломитизированы, иногда переходят в доломиты и включают прослойки и прожилки зернистого и волокнистого гипса. Мощность доломитизированных пород достигает 5—6 м. Известняки микрокристаллические, серые или зеленовато-серые, преимущественно массивные, реже тонкослоистые, с толстыми прослойками и пленками известковистой глины. Известковистые мергели внешне и под микроскопом почти не отличаются от известняков. Они характеризуются лишь более значительным, по сравнению с известняками, содержанием глинистого вещества. Доломиты микрокристаллические, мергелистые, слонистые и массивные, крепкие, серые и зеленовато-серые.

Кроме вышеназванных форм, в неевском надгоризонте встречаются общие для него формы: *Pseudostania depressa* Eichw., *Climacodon anomalus* (Schl.), *Chasmops* cf. *maxima* Schm.

### Верхний отдел

#### Плюсский надгоризонт

#### Везенбергский горизонт (O<sub>3ws</sub>)

Везенбергский горизонт венчает разрез ордовика. Он распространен лишь в северо-западной части описываемого района. Вскрыт горизонт на смежной территории (скв. Заплюсье), где выделяется условно преимущественно по литологическим признакам. Везенбергский горизонт представлен здесь мраморивидными, доломитизированными известняками и доломитами, серого и темно-серого, иногда почти белого цвета, с охристыми и лиловатыми пятнами. Мощность везенбергского горизонта в пределах описываемой территории не превышает 10 м.

### ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Девонские отложения залегают на размытой поверхности ордовика. Они развиты на всей территории и представлены средним отделом в составе живецкого яруса и верхним отде-

лом в составе франского яруса. Мощность девона достигает 460 м. Разрез девона в описываемом районе начинается с наровского горизонта, отложения пярнуского горизонта здесь не вскрыты.

### Средний отдел

#### Живецкий ярус

#### Наровский горизонт (D<sub>ниг</sub>)

Наровский горизонт трансгрессивно залегает на разных слоях ордовика. На смежной территории в основании горизонта в разрезах ряда скважин залегают базальный конгломерат или брекчия мощностью до 3 м. В пределах описываемой территории базальный слой не встречен. Здесь по данным ряда скважин (28, 35, 39, 41) граница между ордовиком и наровским горизонтом нечетко выражена, так как верхние слои ордовикских пород мощностью до 5 м интенсивно доломитизированы и по внешнему облику почти не отличаются от пород наровского горизонта.

Верхняя граница наровского горизонта на смежной территории (скв. Заплюсье и Заплюсье) весьма четкая и проходит по резкому контакту карбонатных пород и вышележащих песчаноглинистых отложений старооскольского горизонта. В разрезах скважин, пройденных в районе Солецкой структуры, эта граница условная. Она проведена нами по кровле первой пачки алевролитов, появляющихся в разрезах скважин ниже однообразной толщи песков и песчаников старооскольского горизонта. Фаунстические остатки условно наровского возраста встречаются в интервале 37 м (скв. 28, 35, 41) ниже указанной границы.

Мощность наровского горизонта изменяется в значительных пределах, в общем, нарастая к юго-западу. В юго-западной части территории она достигает 171 м, на северо-востоке снижается до 22 м. Резкое изменение мощности вызвано, с одной стороны, региональным генетическим выклиниванием наровского горизонта, с другой — наличием в южной части территории древней эрозивной впадины, заполненной наровскими отложениями.

Наровский горизонт имеет сложное и непостоянное строение. По литологическим признакам он может быть разделен на три пачки: нижнюю, сложную карбонатными породами, среднюю — представляющую собой переслаивание карбонатных и обломочных пород, и верхнюю, самую мощную, за весьма редким исключением состоящую только из обломочных пород.

Нижняя пачка представлена мергелями (преимущественно, доломитовыми), мергелистыми доломитами и доломитами, с редко встречающимися тонкими прослойками алевролитов,

песчаников и глин. Во всех скважинах в этой пачке прослеживается слой мелкозернистого или тонковолокнистого гипса мощностью до 2,8 м. Породы нижней пачки преимущественно массивные, изредка тонкослоистые. Окраска их пестрая. Преобладают бледно-сиреневый цвет, на фоне которого наблюдаются фиолетовые, буровато-коричневые, кирпично-красные и голубовато-серые пятна. Иногда встречаются прослойки доломитов белого или светло-розового цвета.

Средняя пачка сложена переслаивающимися песчаниками, алевролитами, мергелями, мергелистыми доломитами, доломитовыми мергелями и доломитами. Иногда (скв. 35) она включает прослойки песков. Преобладающее значение имеют песчаники и алевролиты. Прослойки карбонатных пород небольшой мощности, обычно колеблющейся в пределах 0,3—0,7 м. Окраска карбонатных пород такая же, как и в нижней пачке, обломочные породы в общем темно-красноцветные: кирпично-красные, буровато-коричневые, желтовато-бурые, темно-красные, бурая пачка так же, как и в нижней пачке, наблюдается постепенный переход одних разновидностей пород (смежных по литологическому составу) в другие.

Верхняя пачка представлена алевролитами, песчаниками, песками и глинами. Преобладают в разрезах скважин песчаники, второе место занимают алевролиты. Пески и глины имеют подчиненное значение. Верхняя пачка почти не содержит карбонатных пород, если не считать нескольких тонких прослоев мергелистых доломитов, встречаемых в скв. 35 и 28. Окраска алевролитов, как правило, темно-коричневая, кирпично-красная или красновато-коричневая. У песчаников и песков преобладают зеленовато-серые цвета.

Структура и минералогический состав обломочных пород верхней и средней пачек однотипны. Алевролиты, песчаники и пески преимущественно тонкозернистые, реже мелкозернистые, полевошпатово-кварцевые, слюдяные, в различной степени глинистые. Иногда встречаются известковистые или доломитистые алевролиты.

Глины, встречающиеся, главным образом, в виде маломощных прослоев и примазок, в основном песчанистые, иногда мергелеподобные и известковистые, нередко алевролитистые, пестроокрашенные.

Вышеуказанное трехчленное строение нарвовского горизонта, характерное для южной части территории (район Солецкой структуры), не распространяется на всю его площадь. К северо-востоку от Солецкой структуры строение горизонта упрощается вместе с сокращением его мощности. У северо-восточной границы описываемого района, за его пределами (скв. Заполье), нарвовский горизонт представлен одной карбонатной пачкой, сложенной мергелями, доломитами и доломитизированными известняками, залегающими на базальном слое.

Эта пачка сопоставляется нами с нижней пачкой нарвовского горизонта, вскрытого скважинами в районе Солецкой структуры.

Состав фауны в нарвовском горизонте сравнительно беден и представлен в основном остатками рыб. Здесь встречаются *Schizosteus striatus* (Gross.), *Byssacanthus dilatatus* Eichw., *Asterolepis estonica* Gross., *Devononchus concinnus* (Gross.), *Lingula bicarinata* Kut.

#### Старооскольский горизонт (D<sub>st</sub>)

На территории описываемого листа фауна в старооскольском горизонте не встречена. Граница между этим и вышележащим швентойским горизонтом проведена по общим литолого-минералогическим признакам, отличающим отложения указанных горизонтов.

Старооскольский горизонт представлен довольно однообразной толщей песков и слабо сцементированных песчаников с редкими прослоями песчаных, пестроцветных глин и алевролитов. Иногда (скв. 35) в разрезе наблюдается тонкое переслаивание песков, алевролитов и глин.

Пески и песчаники полевошпатово-кварцевые, мелко- и среднеразмерные неравномерно глинистые, большей частью обильно слюдяные. Легкая фракция представлена кварцем (65—82%), полевым шпатом (4,8—13%), слюдами (4—11%). Кроме них встречаются цеолиты и весьма редко глауконит (скв. 35). В тяжелой фракции преобладают рудные минералы (43—69%), содержание циркона достигает 4—6%, иногда 12%, барита до 14%, лейкоксена — 10%, граната — 5%, встречаются также эпидот, ставролит, роговая обманка. Окраска пород обычно розовато-серая или красновато-светло-коричневая. Встречаются также пески и песчаники, окрашенные в желтовато-серый, светло-серый или почти белый цвет.

Глины, как и алевролиты, слагающие незначительную часть горизонта, приурочены, главным образом, к верхней части разреза. Глины пестроокрашенные, гидрослюдистые, слоистые, неравномерно обогащены алевролитом и местами переходят в глинистые алевролиты. Алевролиты по минералогическому составу и структуре в общем не отличаются от песчаников.

По данным скважин, пробуренным на смежной территории (Заполье, Заполье, Старая Русса), глины и алевролиты в разрезе старооскольского горизонта приобретают существенное значение. В разрезе скв. Заполье среди песков и глин встречаются тонкие (до 0,15 м) прослойки микрокристаллических известняков. К северу от этой скважины — на территории листа О-36-VIII [31] в старооскольском горизонте наблюдались прослойки и линзы мергелей и песчано-алевролитистых доломитов.

Мощность старооскольского горизонта в пределах территории изменяется в небольших пределах — от 106 до 147 м.



## Верхний отдел

### Франский ярус

Франский ярус представлен швентойским горизонтом, саргавским горизонтом в составе снеготорских, псковских и чудовских слоев, семилукским горизонтом в составе свинордских и ильменских слоев, буретским и частично воронежским горизонтом.

Разрез франского яруса изучен по многочисленным обнажениям и 37 скважинам, пробуренным при проведении геолого-гидрогеологических работ [35].

Верхнедевонские отложения в пределах описываемой площади отличаются сравнительным постоянством разреза, хорошо охарактеризованы фаунистически и заключают в себе ряд маркирующих горизонтов. Это позволило вполне достоверно расчленить их на вышеназванные горизонты и слои в соответствии с существующей стратиграфической схемой.

Наибольшее число естественных обнажений приурочено к долинам рек Луги, Шелони, Мшаги, Колошки, Псижи, а также к береговому уступу Ильменского озера.

Мощность франских отложений достигает 150 м.

### Швентойский горизонт (D<sub>3st</sub>)

Швентойский горизонт несогласно залегает на старооскольском горизонте. Следы размыва встречаются в обнажениях на смежной территории. Верхняя граница швентойского горизонта в отличие от нижней повсеместно достаточно четкая и проводится по подошве снеготорских доломитов или доломитовых мергелей.

На поверхность он выходит в северо-западной части территории, окаймляя русло Луги и Удрайки. В береговых склонах этих рек имеется ряд обнажений, характеризующих верхнюю часть разреза горизонта.

Швентойский горизонт сложен песками, слабо сцементированными песчаниками, алевролитами, глинами и алевроитами. Основную часть разреза составляют пески и песчаники. Алевролиты, глины и алевроиты залегают в виде маломощных (0,3—0,5 м) прослоев и большей частью приурочены к верхней части горизонта. Глины часто тонко переслаиваются с песками или песчаниками и алевролитами.

Непосредственно под снеготорскими слоями обычно залегают толща песков и песчаников мощностью до 7 м, характеризующаяся в основном светло-серой или почти белой окраской. Для нижележащей толщи характерен буровато-коричневый или кирпично-красный цвет. Подобную окраску имеют алевролиты

и глины независимо от того, в какой части разреза они находятся.

Пески и песчаники швентойского горизонта преимущественно мелкозернистые, косослоистые, слюдястые, глинистые, кварцевые или полевошпатово-кварцевые. Содержание кварца достигает 93%, полевых шпатов от 5 до 26%, слюд — до 13%. В тяжелой фракции отмечается сравнительно высокое содержание циркона, достигающее 20%.

Алевролиты так же, как и песчаники, кварцевые или полевошпатово-кварцевые, мелкозернистые, в разной степени слюдястые и глинистые. Текстура их массивная и тонкослоистая, часто косослоистая.

Глины, в основном, тонкодисперсные, в той или иной степени песчанистые, иногда пластичные и жирные, слюдястые, часто тонкослоистые с прослойками и примазками песка и алевроита.

Мощность швентойского горизонта 38—53 м.

Органические остатки в швентойском горизонте не встречаются.

### Саргавский горизонт

Снеготорские слои (D<sub>3st</sub>). Благодаря составу и в особенности окраске пород — зеленовато-серой с характерными розовыми, сиреневыми и бледно-фиолетовыми пятнами и полосами, снеготорские слои в подавляющем большинстве случаев хорошо отделяются от вышележащих — псковских. На геологической карте снеготорские слои протягиваются узкой полосой вдоль выходов швентойского горизонта. Обнажения их встречаются в боргах ручьев, впадающих в р. Лугу у деревень Русыня, Лужа, Торшковици.

Мощность снеготорских слоев изменяется от 4,5 м (северо-восточная часть территории) до 9,8 м (юго-западная часть).

На большей части района в разрезе снеготорских слоев преобладают доломиты. Местами (скв. 41) они почти полностью слагают разрез, но чаще наблюдается перемежаемость их с доломитовыми мергелями. Весьма редко встречаются глины, песчаники и известняки, залегающие в виде маломощных (не более 0,5 м) прослоев среди мергельно-доломитовой толщи. Иногда в отдельных пачках прослеживается очень тонкое переслаивание доломитов, мергелей и глин.

Доломиты снеготорских слоев мелко- и тонкозернистые, реже микрокристаллические, неравномерно глинистые, почти всегда алевроитистые, изредка известковистые и кавернозные. Встречаются также песчанистые доломиты, приуроченные к нижней части снеготорских слоев.

Текстура доломитов преимущественно массивная. Под микроскопом, кроме того, наблюдается полосчатая и мелкопятни-

стая текстура, обусловленная неравномерным распределением глинистого вещества. Для песчаных доломитов характерна тонкослоистая, иногда листоватая текстура.

Доломитовые мергели внешне и в шлифе очень схожи с доломитами и отличаются от них значительно большим содержанием глинистого вещества (до 40%). Песчанки, как и песчаные доломиты, залегают в нижней части снеготорских слоев. Они тонкозернистые, глинистые, полевошпатово-кварцевые и характеризуются повышенным содержанием MgO (до 8%) и СаО (до 12%).

Известняки представлены микрокристаллическими доломитизированными разностями. Глины — доломитистые, довольно пластичные, иногда слоистые. Окрашены они так же, как доломиты и мергели.

Органические остатки в керне пробуренных скважин не были встречены. Найденная в свое время Р. Ф. Геккером (1941 г.) фауна из обнажений на р. Луге представлена, главным образом, брахиоподами *Lamellispirifer miralis* (Veg.) и *Samarotoechia* ex gr. *ivonica* (V и ch.). Кроме того, встречены остатки рыб, членики криноидей, гастроподы.

Псковские (Dzps) почти всегда могут быть выделены по литологическим признакам. Нижняя граница проволитсы по кровле характерных доломитов и мергелей снеготорских слоев, верхняя — совпадает с кровлей пачки доломитов и мергелей, включающей ракушниковый прослой с характерной формой *Ladogia meendorffii* (Veg.).

Выходы псковских слоев приурочены, главным образом, к долинам Луги и Удрайки. В бортах ручьев, впадающих в Лугу (у деревень Русыня, Лужа, Речка, Подберезье), а также в ломках у железнодорожного моста обнажается почти весь разрез псковских слоев.

Мощность псковских слоев изменяется, без какой-либо закономерности, от 7,5 до 12,4 м. По литологическим особенностям псковские слои можно подразделить на три пачки. Нижняя и верхняя прослеживаются повсеместно. Средняя пачка, представленная глинами и мергелями, развита лишь в северной половине территории.

Нижняя пачка, представляющая основную часть разреза, сложена, главным образом, известняками с прослоями доломитов, иногда мергелей и глин. Мощност прослоев доломитов обычная 0,3—0,5 м, иногда увеличивается до 1,2 м. Местами доломиты полностью слагают нижнюю пачку.

Мергели встречаются значительно реже, чем доломиты. Глины присутствуют в виде тонких (до 0,2 м) прослоев, линз и примазок часто битуминизированных или пиритизированных. В некоторых случаях наблюдается тонкое переслаивание известняков, доломитов и глин. В нижней пачке часто встречаются тонкие (до 0,15 м) ракушниковые прослои, включающие

обломки и целые створки брахиопод, членики криноидей и иногда также известняковые галечки.

Известняки и доломиты мелко- и тонкозернистые, местами микрозернистые, неравномерно глинистые. Часто встречаются известняки с органично-обломочной структурой, изредка с обломочной структурой. Для большей части толщи характерна пятнистая или псевдоконгломератная текстура. Наравне с ними наблюдается также массивная и слоистая текстура. Обычный цвет пород нижней пачки серый и светло-серый, часто с бледно-фиолетовыми пятнами и полосами. В нижней пачке можно иногда встретить (скв. 35) прослойки (до 0,3 м) мелкогалечникового конгломерата, сложенного глинистым или органическим известняком с многочисленными мелкими (до 5—7 мм в диаметре) плоскими овальными или удлиненными обычно хорошо окатанными гальками известняка или ядер брахиопод.

Средняя пачка псковских слоев, как отмечалось выше, сложена глинами или мергелями, которые часто содержат тонкие прослойки известняка. Окраска пород пестрая. Глины песчаные и пластичные известковистые, доломитистые или известково-доломитистые. В некоторых случаях наблюдается постепенный переход глин в глинистые мергели. Мергели средней пачки, как и нижней, известковистые, иногда доломитовые, тонкоплитчатые с раковистым изломом.

Верхняя пачка сложена преимущественно микрозернистыми доломитами, доломитовыми мергелями и реже доломитизированными известняками. Породы обладают характерным темным серым цветом с бледно-фиолетовым оттенком и интенсивными фиолетовыми пятнами.

Фаунстические остатки сосредоточены, главным образом, в ракушниковых прослоях. Из характерных форм встречены: *Ladogia meendorffii* (Veg.), *Schizophoria tullensis* (Vap.), *Atrypa* cf. *tenuisulcata* Wep. Кроме того, найдены формы обшце с вышележащими чудовскими слоями.

Чудовские слои (Dzcd). В пределах описываемой территории выходы чудовских слоев пользуются наибольшим распространением. Обнажения их встречаются на правом берегу р. Луги — в ручьях и оврагах в районе д. Заулора — Ожогин Волочек, по р. Мшаге, в среднем ее течении (между деревнями Лубино — Костково), по р. Шелони от западной границы района до д. Чудинцевы Горки. Полный разрез чудовских слоев вскрыт многими скважинами.

Мощность чудовских слоев сравнительно постоянна и составляет 21—23 м.

Чудовские слои представлены известняками, мергелями, глинами и доломитами. Преобладающее значение имеют известняки, за ними следуют мергели и глины. Доломиты встречаются лишь в самой верхней части разреза.

По литологическим особенностям в чудовских слоях можно выделить семь пачек: три известняковых пачки чердуются с тремя пачками мергелей и глин. Седьмая, самая верхняя, пачка представлена мергелистыми доломитами. Такой разрез выдерживается почти на всей территории. Лишь в северо-восточной части ее разрез представлен комплексом глинисто-карбонатных пород, расположенных без определенной закономерности.

Известняковые пачки включают прослой и линзы (мощностью до 0,5 м) мергелей и глин. В глинисто-мергельных пачках часто наблюдаются линзы и прослойки известняков мощностью до 0,4 м. Иногда глинисто-мергельные пачки представляют собой очень тонкое переслаивание глин и мергелей.

Известняки чудовских слоев преимущественно микрозернистые, реже тонко- и мелкозернистые, местами органогенные, неравномерно глинистые с многочисленными примазками глин, иногда слабо битуминизированных. Текстура известняков большей частью пятнистая и псевдоконгломератовая, реже массивная и слоистая. Цвет серый и светло-серый, иногда с бледно-фиолетовыми пятнами. Известняки местами включают мелкую известняковую гальку или тонкие прослойки межформационного конгломерата. Известняки чудовских слоев маломagneзны. Содержащие MgO в них обычно не превышает 5%.

Мергели, пользующиеся широким распространением в чудовских слоях, разнообразны по составу. Преобладают известковые мергели, реже встречаются доломитистые и глинистые, чаще смешанные разновидности — известково-доломитистые, глинисто-известковые и т. д. Окраска их такая же, как у известняков. Большой частью мергели имеют типичный раковистый излом и массивную текстуру. Встречаются, однако, и тонкослоистые мергели.

Глины чудовских слоев известковистые, пластичные, гидрослюдистые, массивные и тонкослоистые. Окраска их несколько более интенсивная, чем у известняков. Всегда в глинах встречаются тонкие прослойки и линзы мергелей и известняков.

Доломиты, слогающие верхнюю пачку, имеют характерный облик и выделяются среди вмещающих пород. В подавляющем большинстве случаев они тонкослоистые, полосчатые, известковистые, песчаниковидные. Цвет светло-серый, почти белый, часто с розоватым оттенком, при выветривании желтеют. Помимо, верхняя пачка доломитов является аналогом гипсовой пачки, развитой в районе р. Великой.

Фаунистические остатки в чудовских слоях приурочены, главным образом, к ракушниковым прослойкам, встречающимся в известняковых и глинисто-мергельных пачках. Мощность их незначительна — 0,1—0,2 м.

В скважинах и обнажениях встречены следующие характерные формы: *Camartoechia bifera* (Phill.), *Camartoechia* cf.

*strugi* Na I., *Camartoechia tschudovi* Na I., *Cyrtospirifer tschudovi* Na I., *Tentaculites tenuicinctus* Roem., *Aviculopecten* (*Lyrorpecten*) *ingriae* vern., var. *indet.*

### Семилуцкий горизонт

Свинордские слои (D<sub>3sv</sub>). Название этих слоев, выделенных Р. Ф. Геккером [17], происходит от д. Свинорд (ныне Невское), расположенной на р. Шелони. В настоящее время свинордские слои включают также верхнешелонские слои. Нижняя граница слоев проводится по кровле мергелистых, тонкослоистых доломитов чудовских слоев, верхняя — условно, по верхнему прослою ракушника, выше которого лежат нестроокращенные глины ильменских слоев. Верхний прослой ракушника или смежные с ним прослой ракушника почти всегда содержат характерную известково-железистую гальку буроватокоричневого цвета, которая легко может быть обнаружена в керне или в обнажении.

На геологической карте свинордские слои протягиваются широкой полосой через весь район с юго-запада на северо-восток. В обнажениях на р. Колошке от устья до д. Угоща представлены почти полный разрез свинордских слоев. Обнажения их имеют также на р. Шелони и в нижнем течении р. Иловенки.

Мощность свинордских слоев изменяется от 14,6 до 20 м. Свинордские слои характеризуются весьма сложным строением. Нижняя часть, мощностью 5—6 м, представлена известняками, включающими редкие тонкие прослойки глин и мергелей. Верхняя часть свинордских слоев характеризуется частым чередованием прослоев глин, известняка и мергеля. Преобладают при этом глины, прослой известняков обычно имеют мощность до 0,5 м, прослой мергелей встречаются сравнительно редко. Свинордские слои имеют пеструю окраску, обусловленную перемежаемостью глин и мергелей голубовато-серого, бледно-фиолетового или буровато-коричневого цвета и известняков — серого, желтовато-серого, светло-серого, иногда почти белого цвета, на фоне которого выделяются кроваво-красные или буроватокрасные пятна.

Известняки свинордских слоев органично-обломочные или микрокристаллические (иногда мелоподобные), массивные и слоистые. Местами они обладают псевдоконгломератовой текстурой, с бугристыми поверхностями напластования, к которым приурочены глинистые пленки частично битуминизированные. Характерной разновидностью известняков свинордских слоев являются так называемые листоватые известняки. Они залегают в нижней части слоев, в 3—4 м от подошвы и встречаются повсеместно. Мощность их достигает 2,4 м. Известняки этой группы отличаются очень тонкой слоистостью. Толщина отдельных слоев обычно менее 1 мм. Плоскости напластования

гладкие и покрыты глинистой битуминозной пленкой. В подавляющем большинстве случаев свинордские известняки маломагнезиальны. Содержание MgO обычно не превышает 3%, лишь в листоватых известняках он достигает 5—6%.

Глины, слагающие значительную часть разреза свинордских слоев, преимущественно тонко- и крупнодисперсные, реже песчано-алевритистые, известковистые, массивные и слоистые. Наиболее распространены гидрослюдистые, менее — каолинитово-гидрослюдистые глины, встречаются также монтмориллонитово-гидрослюдистые.

Мергели залегают в виде отдельных прослоев и линз среди известняков и глин. Они в разной степени известковистые и глинистые и местами переходят либо в глинистый известняк, либо в мергелистую глину. Иногда в мергелях встречаются уплотненные галечники глинистого известняка.

Свинордские слои по сравнению с другими слоями франско-го яруса содержат наиболее обильную и разнообразную фауну. Из характерных форм встречаются: *Cyrtospirifer stolbovi* Nal., *Cyrtospirifer schelonicus* Nal., *Atrypa svinordi* (Wep.), *A. koschka* Nal., *Anathyris svinordensis* Nal., *Avicula (Actinopteria) boydi* Congad var *kuchvensis* B. Nal., *A. (Actinopteria) boydi* Congad var *vutebskensis* B. Nal., (n. var.), *A. (Leptodesma) tuberculata* B. Nal. (n. sp.), *A. (L.) nereus* Hall., *A. (L.) lysander* Hall., *A. (L.) medon* Hall. s. str., *A. (L.) longispina* Hall., *A. (L.) lichas* Hall., *Modiola aviculoides* Wep., *Tentaculites glaber* Trautsch., *Pachypora cervicoides* (Blainv.). Известняки и глины, кроме того, часто содержат большое количество мелких известковистых раковиннок («шечки») неустановленного происхождения.

Ильменские слои (D<sub>3il</sub>). В пределах района ильменские слои развиты к югу от р. Шелони. На геологической карте полоса ильменских слоев шириной 2—6 км протягивается от юго-западной рамки листа на северо-восток — до оз. Ильмень. Основные обнажения слоев приурочены к берегам Колошки, от Ильменскому глинту. В береговых склонах Колошки, от д. Учно до д. Угоща, обнажается полный разрез ильменских слоев. Ряд обнажений можно также встретить на реках Векше, Сосенке, Иловенке и Боровенке. Мощность ильменских слоев составляет 20—23 м. Ильменские слои представлены сравнительно однообразной толщей глин, включающих весьма редкие прослойки (обычно мощностью 0,05—0,1 м) и линзы известняков, мергелей, песков и песчаников. В верхней части разреза глины сменяются пачкой песков и песчаников, мощностные, 1,8—3,2 м. Ильменские глины преимущественно алевритистые, реже тонкодисперсные или крупнодисперсные, пластичные и песчанистые, гидрослюдистые и монтмориллонитово-гидрослюдистые. Окраска глин весьма пестрая. Преобладают различных оттенков фиолетовые глины с пятнами, полосами и штрихами

голубовато-серого, малинового или буровато-красного цвета. Реже встречаются голубовато-серые глины, обычно с фиолетовыми и малиновыми пятнами.

В верхней пачке ильменских слоев преобладают плотные пески, песчаники играют подчиненную роль. Среди песков и песчаников встречаются редкие, тонкие прослойки глин, глинистая галька, жёлоды кальцита, железистые конкреции и ядра брахиопод и гастропод. Пески и песчаники тонкозернистые, неравномерно глинистые, полевошпатово-кварцевые, обычно слоистые тонко- и косослоистые, пестроокрашенные.

Мергели обладают такой же окраской как и глины, тонко-слоисты и местами переходят в мергелистую глину. Известняки ильменских слоев пестроцветные, микрокристаллические и органогенно-обломочные, глинистые, местами содержат известняковую гальку.

Фаунистические остатки в ильменских слоях приурочены главным образом к прослойкам известняков. Здесь встречаются следующие характерные формы: *Anatrypa sigasa* Nal. (n. sp.), *Schizodus degenere* (?) Nal., *Ontaria suborbicularis* Hall., *Ontaria pontiaca* Clarke, *Tentaculites tragula* Wep. В ильменских слоях широко представлена и фауна свинордского типа, среди которой наиболее распространены *Cyrtospirifer schelonicus* Nal., *Cyrtina demarllii* Bouch. и др.

### Бурегский горизонт (D<sub>3br</sub>)

Границы бурегского горизонта, сложенного исключительно известняками, в пределах рассматриваемой территории вполне отчетливы. Нижняя проводится по контакту известняков с песками и песчаниками ильменских слоев, верхняя — по контакту с пестроцветной песчано-глинистой толщей нижневоронежского подгоризонта.

Бурегский горизонт распространен в юго-юго-восточной части территории. На поверхности полоса выходов шириной до 5 км протягивается параллельно выходам ильменских слоев. Обнажения бурегского горизонта встречаются в долинах рек Боровенки, Иловенки, Колошки, Сосенки, Воробейки, Векши и Саватевки, а также в ряде каменоломен. Полный разрез бурегского горизонта вскрыт р. Колошкой в районе д. Учно. Мощность бурегского горизонта весьма постоянна и составляет 7—8 м.

По литологическому составу бурегский горизонт можно подразделить на две части: нижнюю мощностью 0,7—1,15 м, представленную сильно ожелезненным ракушником, и верхнюю, сложенную однообразной толщей известняков с примазками известковистых глин.

Нижний слой — ракушниковый известняк отличается лило-вато-красной окраской. Строение ракушника неоднородное, в нем встречаются более плотные и менее плотные разности ор-

гаогенного и мелкокристаллического известняка, массивного или слоистого, местами имеющего конгломератовидный облик. В нижней части ракушник включает тонкие прослойки глины. В верхней толще известняков выделяется самый верхний слой мощностью до 0,8 м, представляющий розовато-белесый разрушенными известняками, расплавленными на мелкие кусочки неправильной формы. Нижележащие слои сложены довольно плотными тонкозернистыми известняками, массивными и слоистыми, трещиноватыми, с раковинным изломом. Известняки окрашены в розовато-серый или бледно-лиловато-серый цвет, на фоне которого наблюдаются пятна и прожилки охристо-желтого, ржаво-коричневого или красного цвета. В толще известняков встречаются тонкие (до 5 см) прослойки ракушника. Бурегские известняки неравномерно доломитизированы. Содержание MgO колеблется от 0,85 до 8%.

В бурегском горизонте фауна сосредоточена преимущественно в нижнем ракушнике. В пределах территории наиболее характерны следующие формы: *Atrypa uralica* Na l., *Actinodesma (Ectenodesma) lemenka* B. Na l. (n. sp.), *Ambonychia declivis* Eich w. var. *burgi* B. Na l. (n. var.), *Avicula koloschka* B. Na l., *A. (Leptodesma) triangularis* Eich w. (*Pterinea triangularis* Eich w.), *Tropidodiscus tenuilineatus* (Wep.) (*Belleophon tenuilineatus* Wep.), *Flemingia koloschkensis* Na l. (n. sp.), *Myrthosonia pusilla* (Eich w.).

#### Воронежский горизонт

#### Нижеворонежский подгоризонт (D<sub>3gr1</sub>)

Отложения этого подгоризонта развиты в юго-восточной части описываемой территории. Наибольшее число обнажений подгоризонта имеется на реках Колошке, Пенже и Переходе. На ряде участков (в районе рек Псижи и Переходы) нижеворонежский подгоризонт залегает непосредственно под почвенным слоем. Мощность отложений нижеворонежского подгоризонта в пределах территории достигает 30 м.

Нижеворонежский подгоризонт сложен песками, песчаниками и глинами, с весьма редкими, тонкими прослойками и линзами известняков. Для всей толщи характерна пестрая и яркая окраска и непостоянство состава как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении.

Пески и песчаники преимущественно мелкозернистые, редко тонкозернистые, полевошпатово-кварцевые, иногда кварцевые, обильно слюдистые, неравномерно глинистые, большей частью косослоистые.

Глины, слагающие нижеворонежский подгоризонт, песчанистые и пластичные, известковистые, массивные и слонистые, включающие иногда тонкочешуйчатую слоду.

Известняки встречаются в обнажениях в виде прослоев, линз и включений, максимальной мощностью 0,5—0,7 м. Известняки микрокристаллические, глинистые, светло-серые и желтовато-серые с красными и фиолетовыми пятнами. Содержат они также примазки известковой глины.

Из органических остатков в нижеворонежском подгоризонте встречаются лишь остатки рыб: *Bothriolepis panderi* La us, *Aspidosteus hecheri* Ob r., *Holoptychius nobilissimus* Ag., *Cocosteus trautscholdi* (E a s t m.), *Cyroplocosteus Panderi* Ob r.

#### ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения в пределах территории развиты повсеместно. Они представлены верхнечетвертичными и современными осадками. Более древние отложения нами не обнаружены. Следует отметить, что И. В. Даниловский [6] и А. А. Алейников [13] выделили на левом берегу р. Шелони (близ г. Солицы) осадки, древнее верхнечетвертичных.

Разрез этого обнажения, по И. В. Даниловскому, представляется в следующем виде (сверху вниз, в м):

1. Буро-желтый аллювиальный песок . . . . .	0,82
2. Темно-красно-бурая морена . . . . .	1,03
3. Желтый предледниковый песок, сменяемый гравием . . . . .	0,50
4. Желто-серая морена . . . . .	0,55
5. Серый крупный песок . . . . .	0,20
6. Серый гравий . . . . .	1,00
7. Ржаво-желтый песок с гравием . . . . .	0,52
8. Серо-желтый песок слонистый . . . . .	1,53
9. Серый, слонистый среднезернистый песок с прослоями глины . . . . .	0,74
10. Серый грубый песок . . . . .	0,72

Ниже известняк верхнего девона.

Слой 2 и 3 И. В. Даниловский относит к вюрму, слой 4 — к рпсу, а слои 5—9 — к миндель-рисскому межледниковью.

А. А. Алейников приводит аналогичный разрез, но расчленяет его несколько иначе, слои 1—3 он относит к валдайскому оледенению, слой 4 — условно к московскому оледенению, а нижележащую пачку песков (слои 5—9) — условно к днепровско-московскому межледниковью.

И. В. Даниловский, а вслед за ним А. А. Алейников для межледниковых слоев приводит следующую фауну: моллюски — *Pisidium annicum* Müll., *Valvata piscinalis* Müll., а также зубы мамонта *Elephas primigenius* Bl um.

В указанном обнажении нами были проведены глубокие расчистки, вскрывшие сходный разрез. Этот разрез был тщательно опробован и исследован на содержание пылицы и спор, которые в этих отложениях не были обнаружены.

К верхнечетвертичным отложениям относятся ледниковые и водно-ледниковые осадки валдайского оледенения и озерно-аллювиальные супеси предположительно микулинского меж-

ледниковья. Современные отложения представлены разнообразными континентальными фациями.

Четвертичная толща залегает на эродированной поверхности пород верхнего девона. Мощность ее колеблется от 0,5 до 44,8 м. Наибольшая мощность приурочена к древним доледниковым долинам Луги и Шелони и участкам развития краевых ледниковых образований (северо-западная часть территории). Естественные обнажения четвертичных осадков встречаются по берегам рек Шелони, Мшаги и Луги.

Описание четвертичных отложений производится согласно утвержденной свободной легенде Ильменской серии, которая для описываемой территории представлена в табл. 1.

### Верхнечетвертичные отложения

Верхнечетвертичные отложения представлены микулинским межледниковым горизонтом, выделенным условно, и валдайским надгоризонтом.

#### Микулинский межледниковый горизонт

Микулинский горизонт включает озерно-аллювиальные отложения, выделенные условно в одной скважине (скв. 29).

*Озерно-аллювиальные отложения* (IaIII<sup>kr</sup>?) залегают на размытой поверхности известняков верхнего девона и перекрыты мореной крестецких слоев. Они располагаются на абсолютной отметке +21 м (подшова) и имеют мощность 3 м.

Представлены осадки известковистой, пылеватой, горизонтальнослоистой супесью светло-серого цвета и плотным, известковым темно-серым суглинком, включающим небольшое количество гравия и гальки в основном карбонатных пород. Слово-пыльцевой комплекс озерно-аллювиальных отложений отличается следующими особенностями. В общем составе преобладают древесные породы. Среди древесных попеременно господствуют пыльца сосны, березы и ели. Постоянно присутствуют пыльцы широколиственных пород — граба (до 17%), дуба (до 4%) и липы (до 2%). Среди пыльцы трав преобладает пыльца осоковых (62%), но со значительной примесью злаковых, маревых и разнотравья. Содержание спор сфагновых мхов и папоротникообразных примерно одинаково и колеблется от 30 до 60%. Характер и последовательность изменений растительных ассоциаций позволяет отнести вышеуказанные осадки к концу микулинского межледниковья. Учитывая, что в данном разрезе не сохранились осадки, соответствующие оптимальному микулинского межледниковья, что в спорово-пыльцевых спектрах отмечается пониженное содержание пыльцы ольхи, лещины и граба по сравнению с типичными разрезами, а также тот факт, что

Таблица 1

Отложения	Надгоризонт	Горизонт	Подгоризонт	Слон	Генетический тип отложений	Индекс
Современные					Озерные Озерно-аллювиальные Аллювиальные Болотные Эоловые	IV IaIV aIV PIV vIV
	Верхнечетвертичные	Верхневалайский (стадиальный?)	Лужский стадальный		Озерно-ледниковые Флювиогляциальные Ледниковые	IgIII <sup>lz</sup> <sub>vd</sub> fIII <sup>lz</sup> <sub>vd</sub> gIII <sup>lz</sup> <sub>vd</sub>
Крестецкие слои и лужский подгоризонт нерасчлененные				Озерно-ледниковые	IgIII <sup>kr+lz</sup> <sub>vd</sub>	
Валдайский		Осташковский стадальный	Крестецкие	Озерно-ледниковые Флювиогляциальные Ледниковые	IgIII <sup>kr</sup> <sub>vd</sub> fIII <sup>kr</sup> <sub>vd</sub> gIII <sup>kr</sup> <sub>vd</sub>	
			Нерасчлененный		Озерно-ледниковые Флювиогляциальные	IgIII <sup>vd</sup> fIII <sup>vd</sup>
	Междулинский				Озерно-аллювиальные	IaIII <sup>mk</sup> ?

нижняя часть описанного разреза сложена суглинком, имеющим литологическое сходство с мореной, миктулинский возраст озерно-аллювиальной толщи мы принимаем условно.

#### *Валдайский надгоризонт*

Валдайский надгоризонт представлен нерасчлененным на горизонты комплексом водно-ледниковых осадков и верхневалдайским стадильным (?) горизонтом.

#### *Валдайский надгоризонт, нерасчлененный на горизонты*

К нерасчлененному валдайскому надгоризонту отнесены озерно-ледниковые отложения, залегающие под мореной крестецких слоев, и флювиогляциальные образования, залегающие под палинологически охарактеризованными аллювиальными осадками голоцена.

*Флювиогляциальные отложения (fIIIvd)* вскрыты одной скважиной (скв. 35) в долине р. Шелони у г. Солицы, где они залегают на известняках верхнего девона и перекрыты палинологически охарактеризованными аллювиальными современными осадками. Флювиогляциальная толща представлена разнородными и мелкозернистыми олигомиктовыми желтовато-серыми песками, включающими гравийно-галечный материал (до 30%), состоящий из изверженных и карбонатных пород. Мощность толщи 15 м. Споры и пыльцу флювиогляциальные осадки не содержат.

*Озерно-ледниковые отложения (lgIIIvd)* установлены в погребенной древней долине р. Шелони на абсолютной высоте — 12 м (скв. 42). Они залегают непосредственно на верхневалдайских известняках и представлены разнородными и мелкозернистыми песками и пылеватыми супесями общей мощностью 41,1 м. Пылеватые супеси приурочены к нижней части разреза, пески — к верхней. Для супесей характерно незначительное содержание минералов тяжелой фракции (0,9—0,08%), в песках оно достигает 1,4—2,4%. Споры и пыльца не встречены.

#### *Верхневалдайский стадильный (?) горизонт*

Отложения верхневалдайского горизонта включают осадки осташковского стадильного подгоризонта в составе крестецких слоев, нерасчлененного комплекса крестецких слоев и лужского подгоризонта, и лужского стадильного подгоризонта.

Осташковский стадильный подгоризонт

#### *Крестецкие слои*

*Ледниковые отложения (qIII<sup>krvd</sup>)* распространены на большей части территории. В основном они залегают непосредственно под почвенным слоем, а иногда перекрыты водно-ледни-

ковыми и современными осадками. Почти повсеместно ледниковые образования подстилаются верхнедевонскими отложениями. Мощность морены колеблется от 0,6 до 23,3 м.

Генетически среди ледниковых отложений можно выделить основную и абляционную морену. Основная морена имеет наибольшее распространение. Мощность ее на большей части района незначительна, порядка 3—10 м, лишь изредка она возрастает до 16—23 м за счет включения отторженцев дочетвертичных пород. Основная морена крестецкой стадии представлена буровато- и серовато-коричневыми и серовато-бурыми известковистыми глинами. Обломочный материал, редко валунными глинами. Обломочный материал, иногда супесями, редко различными изверженными, метаморфическими (гранит, гнейс, гранодиорит и др.) и осадочными породами (известняк, доломит, песчаник и др.) содержится в количестве 10—30%. Моренный покров у подошвы часто приобретает характер локальной морены, состоящей почти целиком из материала подстилающих девонских пород. Гранулометрический состав основной морены характеризуется обычно преобладанием алевритовой фракции (0,1—0,01 мм), содержание которой колеблется от 20 до 40% и фракции менее 0,001 мм — 16—30%. Минералогический состав довольно однообразен. В тяжелой части алевритовой фракции содержатся в основном рудные (ильменит, магнетит, гематит и гидроокислы железа, 22—40%), роговая обманка (16—33%), гранат (10—30%), эпидот (5—11%); в легкой фракции преобладает кварц (до 80%) и полевой шпат (до 35%).

В ряде скважин морена включает отторженцы дочетвертичных пород, представленные верхнедевонскими глинами и известняками. Мощность отторженцев достигает 14 м.

Абляционная морена в отличие от основной развита не повсеместно. Она в основном в виде мало мощного плаща покрывает отдельные участки озера. Представлена морена коричневатобурой и серой валунной супестью, обогащенной гравийно-галечным материалом.

По данным палинологических исследований в ледниковых отложениях встречается переотложенный спорово-пыльцевой комплекс, характеризующийся значительным и постоянным присутствием пылевого широколиственных древесных пород, в особенности граба и орешника, а также ольхи. Видимо, их образование происходило частично за счет размыва и переотложения миктулинских межледниковых осадков.

*Флювиогляциальные отложения (fIII<sup>krvd</sup>)* имеют ограниченное распространение. Они слагают маргинальные озовые и камовые гряды. Маргинальные озы прерывистой полосой шириной 0,2—0,4 км пересекают территорию в направлении с юго-запада на северо-восток. Они, очевидно, связаны с осциллирующей краем крестецкого ледника.

Осадки, слагающие озера, представлены песками разнозернистыми, иногда мелко- и среднезернистыми, реже крупнозернистыми, включающими гравий, гальку и мелкие валуны в основном изверженных (гранит, гнейс и др.), реже осадочных пород (доломит, известняк, песчаник и др.). Содержание гравийно-галечного материала в них обычно не превышает 30%.

В юго-западной части листа у г. Солицы располагается маргинальная камовая грядка. Она имеет почти широтное простирание, восточная часть ее состоит из мелких гряд и холмов, вершины которых не превышают 60—65 м (абсолютная высота), западная — это вал, кровля которого имеет абсолютную высоту 50 м. В соответствии с морфологией гряды мощность осадков, слагающих ее, колеблется от 5—6 м в западной части до 22 м в восточной части. Также сильно изменчивы в направлении с запада на восток и отложения, слагающие ее. Западная часть гряды сложена мелко- и тонкозернистыми, хорошо сортированными, косо- и волнистослоистыми песками; восточная — средне- и крупнозернистыми песками, включающими до 40% гравийно-галечного материала.

*Озерно-ледниковые отложения* (IgIII<sup>kr</sup><sub>va</sub>) залегают внутри морены крестецких слоев и вскрыты скв. 46, 26, 20, в обнажении 53. Это, очевидно, осадки изолированных внутриледниковых водоемов. Распространены они на абсолютных отметках от +28 до +45 м и имеют мощность 3—6 м.

Литологически озерно-ледниковые осадки представлены в основном тонко- и мелкозернистыми хорошо сортированными желтовато-серыми и серыми песками. Иногда в них наблюдается четкая горизонтальная и горизонтальновогнутая слоистость (обн. 53). В скв. 26 осадки сложены пылеватым суглинком, который постепенно переходит в пылеватую супесь светло-серого цвета.

Крестецкие слои и луженные подгоризонт, нерасчлененные

Сюда относится комплекс водно-ледниковых осадков, залегающих Ильменско-Шелонскую депрессию. Они не могут быть расчленены, так как в пределах района не были встречены палинологически охарактеризованные осадки плюсского интерстадиала.

*Озерно-ледниковые отложения* (IgIII<sup>kr+tz</sup><sub>vd</sub>) широко развиты в центральной части района и слагают аккумулятивные озерно-ледниковые равнины. Они залегают с поверхности почти повсеместно на отложениях основной морены крестецкой стадии. В пределах Ильменско-Шелонской депрессии абсолют-

ная отметка кровли осадков, как правило, не превышает +40 м. В юго-западной части территории озерно-ледниковые отложения располагаются на абсолютных отметках +50, +55 м. Мощность озерно-ледниковых осадков не превышает 10—15 м.

Они представлены комплексом приледниковых осадков — глинами, суглинками, песками, реже супесями и песчано-гравийно-галечным материалом. Значительное место занимают ленточные образования, которые приурочены к долине р. Шелонки. Ленточные образования представляют собой в основном песчаные уплотненные глинны, суглинки и супеси, включающие тонкие (0,1—1 см) прослой пылеватого песка, за счет которых и создается тонкая слоистость (ленточность). По характеру слоистости ленточные образования весьма разнообразны. Иногда они представлены почти неслойной породой с отдельными прослоями типичных лент, иногда хорошо выраженные ленты в горизонтальном направлении непостоянны по мощности, песчаные слои носят линзообразный характер.

Широким развитием среди озерно-ледниковых отложений по площади и в разрезе пользуются пески. Они слагают периферическую и центральную части озерно-ледникового бассейна, развитую в Ильменско-Шелонской депрессии, единичные береговые валы, а также используются преимущественным распределением в юго-западной части территории. Пески тонко- и мелкозернистые, кварцевые и полевошпатово-кварцевые, серые и желтовато-серые, хорошо сортированные, часто слоистые, горизонтально- и волнистослоистые.

Суглинки и неслойные глины преобладают в нижнем течении р. Шелонки и по западному побережью оз. Ильмень. Они представлены плотными комковатыми разностями желтовато-коричневого и серого цветов.

По юго-западному краю Нижнешелонской депрессии в районе деревень Солощице-Любани, Дворец прерывистой полосой (шириной до 0,5 км) протяженностью около 10 км развиты песчано-гравийно-галечные образования, представляющие собой, очевидно, береговую фацию озерно-ледникового бассейна. Они выходят на поверхность на абсолютных отметках 45—50 м. Мощность их от 1 до 10 м. Характерно резкое уменьшение мощности в юго-восточном направлении.

Представлены эти отложения разнозернистыми полевошпатово-кварцевыми косослойными, серыми песками с гравием, галькой и мелкими валунами преимущественно карбонатных, реже изверженных пород в количестве до 25—30%.

По данным палинологических исследований в озерно-ледниковых отложениях встречается спорово-пыльцевой комплекс, характеризующий приледниковую растительность (*Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Betula* папа и др.).



## Лужский стадный горизонт

*Ледниковые отложения* (gIII<sub>vd</sub><sup>1/2</sup>) слагают холмистый и волнистый рельеф, а также моренную равнину в северо-западной части территории. Они залегают на размытой поверхности верхнедевонских отложений и на отдельных участках перекрыты водно-ледниковыми и современными осадками.

Ледниковые образования располагаются на абсолютных отметках от 50 до 70—75 м. По условиям образования среди них можно выделить основную и краевую морену. Основная морена имеет широкое развитие, она слагает волнистую и плоскую моренные равнины, а также понижения между холмами на участках холмистого рельефа. Мощность ее 0,3 до 34 м. Максимальная мощность приурочены к погребенной древней долине р. Луги (скв. 47).

Основная морена большей частью сложена валунными супесями, содержащими гравийно-галечно-валунный материал изверженных и осадочных пород (от 15 до 30%). Менее распространены валунные суглинки и пески; еще реже встречаются валунные глины. Цвет основной морены серый, желтовато-серый, реже буровато-коричневый. Нижняя часть морены часто обогащена материалом подстилающих девонских пород — локальная морена (скв. 15, 17, 6). Локальная морена представлена красно-бурными и голубовато-серыми глинами с многочисленными обломками известняка и мергеля.

Краевая морена слагает моренные гряды и холмы и довольно широко распространена. Мощность ее изменяется от 3—4 до 13 м. Она представлена в основном валунной супесью. Характерной особенностью такой морены является наличие в ней большого количества линз и невыдержанных по мощности прослоев песчано-гравийно-галечного материала и мелкозернистых песков.

Незначительным развитием пользуется абляция морена, слагающая моренные чехлы на камах и представленная коричневатобурными валунными супесями мощностью 2—3 м.

Минералогический состав морены довольно разнообразен. Среди минералов легкой части фракции 0,1—0,01 мм преобладают кварц (56—70%) и полевой шпат (10—26%). В тяжелой части той же фракции, содержание которой от 0,6 до 2%, преобладают рудные (ильменит, магнетит, гематит, гидроокислы железа, 20—39%), роговая обманка (12—28%), гранат (5—13%), эпидот (5—10%) и циркон (5—11%).

В морене содержатся переотложенная пыльца и споры, которые в отличие от крестецкой морены не имеют микулинских форм.

*Флювиогляциальные отложения* (fIII<sub>vd</sub><sup>1/2</sup>) имеют небольшое распространение. Они слагают камы, единичные озы, а также прослои и линзы мощностью от 1—2 до 5—6 м в моренных хол-

мах и грядах. Подстилаются флювиогляциальные отложения обычно основной моренной.

Мощность отложений колеблется от 1 до 12,5 м. Сложены они разнозернистыми, мелко-, средне- и крупнозернистыми песками, включающими значительное количество гравия, гальки и валунов. Гравийно-галечно-валунные включения представлены в камах преимущественно различными карбонатными породами (известняк, доломит, мергель), в меньшей степени изверженными (гранит, гнейс и др.), в озах среди них преобладают различные изверженные породы. Количество гравийно-галечного материала колеблется от 5 до 35%. В камах часто наблюдается сложная волнистая, иногда косая разнонаправленная слоистость.

*Озерно-ледниковые отложения* (lgIII<sub>vd</sub><sup>1/2</sup>) распространены незначительно. Они встречаются в виде локальных участков среди холмисто-моренного рельефа, а также слагают волнистую озерно-ледниковую равнину в северо-западной части территории, кроме того, озерно-ледниковые отложения залегают в виде линз и прослоев в камах, моренных холмах и грядах. Мощность осадков нигде не превышает 2—5 м. Они располагаются на абсолютных отметках 50—53 м, в пределах краевой зоны лужского стадного надвига несколько выше — до 60—62 м.

Озерно-ледниковые отложения представлены пылеватыми, суглинистыми уплотненными супесями и безвалунными суглинками, реже мелкозернистыми, полевошпатово-кварцевыми, хорошо сортированными, горизонтальнослоистыми песками. Пески слагают камы и линзы в моренных холмах и грядах.

Более молодые позднеледниковые осадки на территории не зафиксированы.

## Современные отложения

Среди современных отложений района выделяются золотые, болотные, аллювиальные, озерно-аллювиальные и озерные.

*Золотые отложения* (vIV) развиты на ограниченной площади вдоль левого берега р. Шелони напротив д. Чудинцевы Горки. Они образуют небольшие изолированные дюны на абсолютных отметках 35—37 м и подстилаются озерно-ледниковыми отложениями.

Золотые отложения представлены хорошо сортированными мелкозернистыми песками, иногда косослоистыми.

Гранулометрический и минералогический состав песков близок к составу материнских — озерно-ледниковых образований, что свидетельствует о непродолжительности процесса переования.

*Болотные отложения* (pIV) имеют широкое распространение на всей территории. Наиболее крупные болота расположены в

центре района на междуречье Луги и Шелони (болота Стеховское, Боровское и др.). В этих болотах торф достигает наибольшей мощности — 9 м. Обычно мощность торфа колеблется в пределах 2—4 м.

Среди крупных торфяников преобладают верховые и переходные, и лишь окраина Боровского болота, сложенная гипновыми мхами, свидетельствует, что первоначально процесс заболачивания носил низинный характер. Низинные торфяники обычно приурочены к долинам ручьев и рек в юго-восточной части территории. Поверхность болот имеет различную абсолютную высоту от 23 до 65 м. В верхней части разреза торф обычно слабо разложившийся, светло-бурый, ниже — хорошо разложившийся, темно-бурый, почти черный. Подстилается торф обычно мореной, в пределах же Нижнешелонской депрессии озерно-ледниковыми и озерными образованиями.

Начало торфообразования в пределах крупных болот по палинологическим данным относится к раннему голоцену (с VIII зоны по Посту). Возникновение и развитие значительного количества мелких болот происходило в суббореальное и субатлантическое время.

*Аллювиальные отложения* (a IV) развиты в виде узких полос шириной 100—150 м, редко до 0,5 км (р. Шелонь) вдоль рек и крупных ручьев района. Представлены они пойменными и русловыми фациями поймы и I надпойменной террасы. Максимальной мощности аллювиальные осадки достигают в долинах рек Луги и Шелони (до 5—6 м). Наиболее часто встречаются мощности 1,5—2 м. Русловый аллювий представлен гравелистыми песками и галечниками, преимущественно из изверженных пород. Пойменный аллювий сложен разнозернистыми песками, обычно содержащими гравий и гальку изверженных и карбонатных пород. Значительно реже в его составе встречаются супеси, суглинки и глины. В строении пойменного аллювия р. Луги принимают участие в основном тонкие пески и пылеватые супеси. Спорово-пыльцевой анализ пойменного аллювия рек Шелони (скв. 35) и Луги (шурф 25) указывает на субатлантический возраст этих отложений.

*Озерно-аллювиальные отложения* (la IV) слагают острова и узкую полосу суши вдоль западного побережья оз. Ильмень. Осадки развиты с поверхности на абсолютных отметках 18—22 м и подстилаются озерно-ледниковыми образованиями. Мощность их незначительна и лишь в скв. 32, расположенной на северо-западном берегу оз. Ильмень, достигает 12 м. Представлены они обычно мелко- и тонкозернистыми желтовато-серыми песками, иногда включающими небольшое количество мелкого гравия, и тонкими неясно слоистыми супесями. Изредка в разрезе озерно-аллювиальных осадков встречаются глины и суглинки. В разрезе скв. 32 озерно-аллювиальная толща имеет двучленное строение. Нижняя часть мощностью 4 м, сложенная

песками, содержит спорово-пыльцевой комплекс, характерный для IX и VIII зоны по Посту (ранний голоцен). Верхняя часть мощностью 8 м сложена глинами, спорово-пыльцевой спектр которых характерен для первой половины суббореального времени, во время которого судя по изменению литологии осадка, имела место трансгрессия оз. Ильмень. Эта трансгрессия, возможно, обусловила формирование I надпойменной террасы р. Шелони, возраст которой, следовательно, можно предположить как суббореальный.

Озерно-аллювиальные осадки, слагающие острова в дельте р. Шелони, представлены в основном мелкозернистыми песками.

*Озерные отложения* (l IV) слагают узкую полосу шириной от 0,1 до 1 км, которая протягивается по берегам оз. Ильмень, а также встречаются под болотными отложениями. Располагаются они на абсолютных отметках 18—21 м, мощность осадков 2—4 м.

Граница между озерными и озерно-аллювиальными отложениями довольно условна, так как осадки близки по генезису и, очевидно, между ними имеет место постепенный переход. Озерные отложения выделены на основании их расположения в пределах современных разливов оз. Ильмень, а под болотными осадками по палинологическим данным. По составу осадки представлены мелко- и тонкозернистыми полевоплатово-кварцевыми серыми песками. У подножия берегового обрыва юго-западного берега оз. Ильмень наблюдается узкая (до 150 м) пляжевая зона, сложенная разноокатанной щебенкой известняка.

Под торфом озерные отложения представлены уплотненными вязкими слюдистыми синевато-серыми глинами, накопление которых происходило (на основании палинологических данных) в бореальное и позднеатлантическое время.

## ТЕКТОНИКА

Территория согласно схеме тектонического районирования северо-западной части Русской плиты расположена в пределах южного склона Балтийского щита. На описываемой площади, как уже отмечалось выше, нет скважин, вскрывающих кристаллический фундамент. Они расположены на смежной территории. По данным этих скважин поверхность фундамента полого погружается к юго-востоку, в среднем под углом 12' или 2,7 м на 1 км. Абсолютные отметки поверхности фундамента изменяются от —600 м в северо-западной части района до —850 м в юго-восточной.

Разнообразные геофизические работы, проводившиеся на территории, не установили достоверных локальных структур фундамента, однако позволили выделить несколько участков,

где отмечаются аномальные значения гравитационных м. электромагнитных полей. Они расположены в районе д. Филиппково, пос. Уторгош и Батецкий. Аномалии могут быть связаны как с выступами кристаллического фундамента, так и с неоднородностью его вещественного состава.

Слой верхнепротерозойских и палеозойских отложений следуют общему наклону поверхности фундамента и также падают на юго-восток под небольшим углом. При этом следует указать на некоторое несоответствие элементов залегания кембрия, ордовика, среднего девона и верхнего девона. Например, господствующее простирание слоев ордовика, в пределах описываемой территории СВ 68—70°, среднего девона СВ 50—55°, верхнего девона СВ 30—35°. Падение слоев ордовика составляет 2,5 м на 1 км, среднего девона — 2,1 м на 1 км, а верхнего девона — не превышает 1,5 м на 1 км. Указанные особенности согласуются с элементами залегания ордовикских и девонских отложений северо-западной части Русской платформы.

На фоне моноклиального залегания слоев верхнего девона в южной части района выделяется зона нарушенного залегания пород шириной до 15 км, протягивающаяся от юго-западной рамки листа в северо-восточном направлении к оз. Ильмень. Основным элементом этой зоны является Солецкая куполовидная структура (рис. 1). Площадь ее по изогипсе — 20 м (подшве снеготоржских слоев), составляет более 40 км<sup>2</sup>. Купол имеет овальную форму и вытянут в субмеридиональном направлении. Амплитуда поднятия 10—12 м. К северо-востоку и юго-западу от Солецкой структуры на структурной карте (рис. 1) вырисовываются, с одной стороны, структурный мыс, с другой — мульдообразная впадина. Структурный мыс вытянут в северо-восточном направлении. За пределами территории, по имеющимся данным [25], он переходит в пологую полузамкнутую брахиантиклиналь, занимающую значительную часть площади оз. Ильмень. Мульдообразная впадина лишь частично захватывает территорию листа. Относительная амплитуда мульды порядка 15—20.

Солецкая структура прослежена в нарвском горизонте (по кровле гипсоносной пачки) и в ордовике (по подошве волховского горизонта) пятью скважинами соответственно на глубинах порядка 370 и 490 м (рис. 2). Как и ряд других структур северо-западной части Русской платформы (Люкновская, Невская, Колпинская и т. д.). Солецкая структура, по-видимому, является унаследованной и корни ее следует искать в кристаллическом фундаменте. Литологический состав и мощности отдельных слоев и горизонтов ордовика и девона на всей площади структуры, как в сводовой, так и в периферической части остаются постоянными. Это свидетельствует о том, что в процессе осадконакопления не происходило роста Солецкой структуры. Формирование ее следует отнести к последевонскому времени.

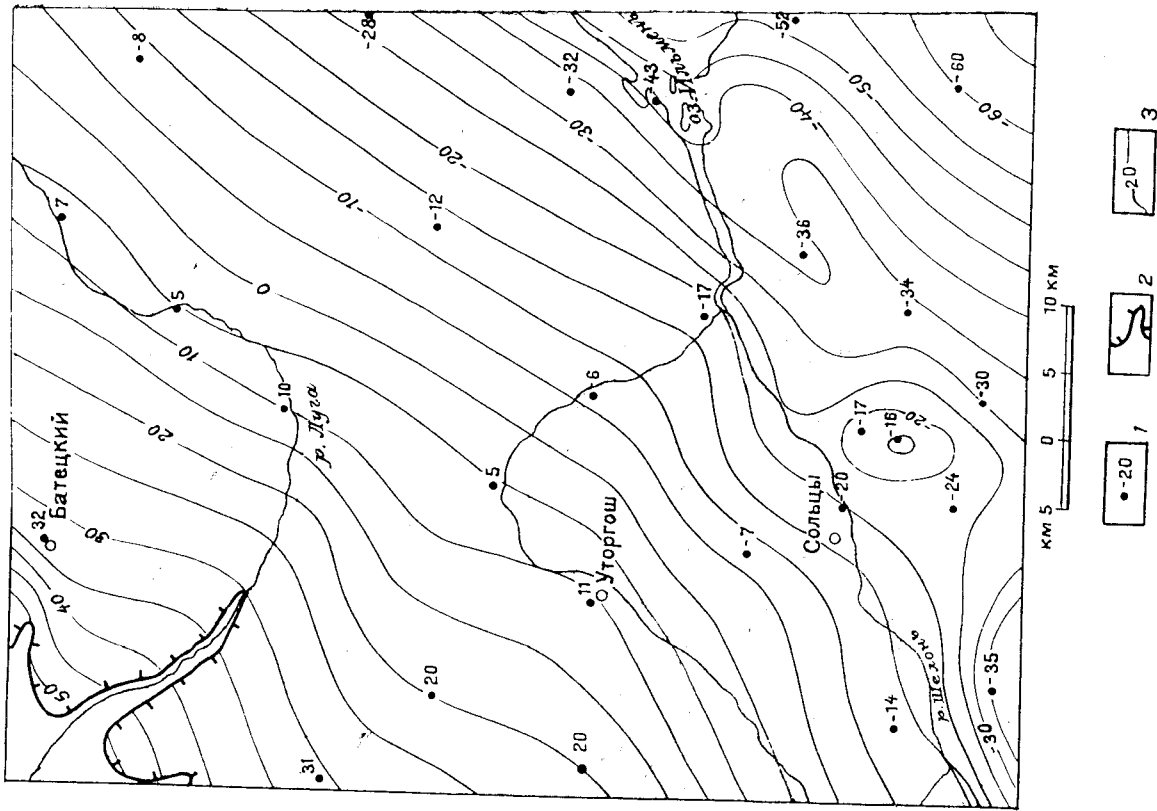


Рис. 1. Структурная карта по подошве снеготоржских слоев  
1 — абсолютные отметки подошвы снеготоржских слоев; 2 — граница распространения снеготоржских слоев; 3 — изогипсы.

За пределами структурной зоны на описываемой территории повсеместное распространение имеет волнистое залегание слоев. Очень пологая волнистость, охватывающая большие площади, почти не улавливается в обнажениях, но хорошо вырисовывается на структурной карте (рис. 1). В обнажениях можно встретить мелкие изгибы слоев, проявляющиеся на протяжении десятков или сотен метров и имеющие относительную амплитуду до нескольких метров. Подобная волнистость наблюдается в обнажениях на реках Луге, Шелони и Мшаге. Волнистое залегание слоев, выраженное в верхнедевонской толще, по-видимому, обязано своим происхождением преимущественно глубинным тектоническим процессам.

В пределах территории широко проявляется трещиноватость пород. Здесь преобладают трещины двух основных направлений: северо-восточного (35—55°) и северо-западного (300—380°). Господствующее значение имеют трещины северо-западного направления. Кроме того, встречаются трещины меридионального и субмеридионального простирания. Редко наблюдаются также трещины широтного простирания. Интенсивность трещиноватости в пределах территории неравномерная, на что указывают как непосредственные измерения трещин в обнажениях, так и косвенные данные, например, гидрогеологические особенности района. Так, в частности в южной части описываемой территории прослеживается зона аномальной повышенной минерализации вод старооскольско-шентойского комплекса, которая совпадает с вышеописанной зоной нарушенного залегания пород. Естественно предположить, что подток более минерализованных вод здесь связан с более интенсивной трещиноватостью пород. Трещины, встреченные в обнажениях карбонатной толщи девона (на реках Шелони, Мшаге, Луге, Колошке и др.), обычно имеют крутые углы падения от 75 до 90°. Они сомкнутые или полные, зияющие, шириной до нескольких сантиметров. Следы скольжения выражены весьма редко. Иногда можно наблюдать незначительное смещение пород по плоскостям трещин, которое в отдельных случаях носит характер микро-сбрососдвигов.

Сравнительно широким развитием в описываемом районе пользуются гляциодислокации. Наиболее интересным среди них является нарушение на правом и левом берегах Колошки (у д. Городок). Здесь на флексурную складку свинордских слоев надвинута пологопадающая пачка тех же слоев, отделенная от нижележащих пород скрученными и переметыми дестрими глинами с включениями морессы. Все нарушение прослеживается на протяжении 25—30 м и имеет амплитуду порядка 5 м. Аналогичного типа нарушения, но менее ярко выраженные наблюдаются в буреских известняках на р. Векше (район д. Коломо) и на р. Сосенка (у д. Оболицко). Кроме того, ряд мелких гляционарушений в карбонатной толще встре-

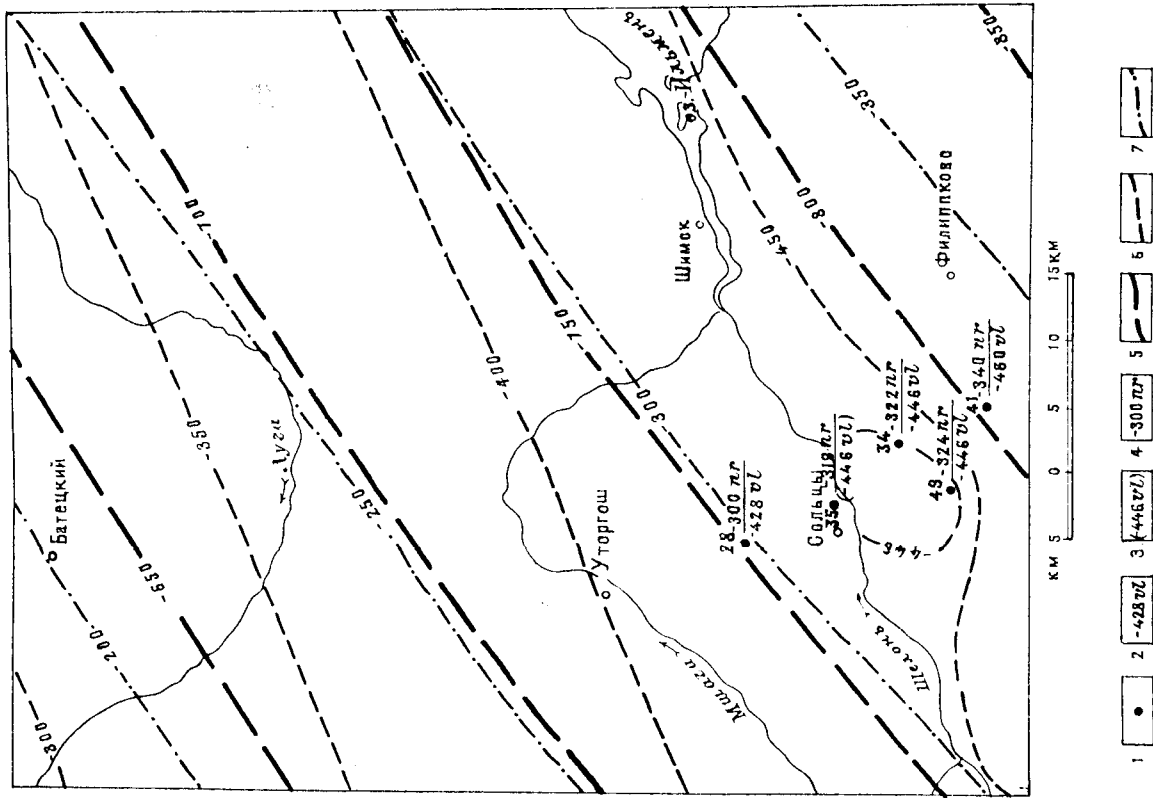


Рис. 2. Схематическая структурная карта (по поверхности кристаллического фундамента, подошве волховского горизонта  $O_u$  и кровле гипсоносной пачки нарвовского горизонта  $D_2nr$ )

1 — буровые скважины; 2 — абсолютные отметки подошвы волховского горизонта достоверные; 3 — абсолютные отметки подошвы волховского горизонта предполагаемые; 4 — абсолютные отметки кровли гипсоносной пачки нарвовского горизонта достоверные; 5 — изогипсы поверхности кристаллического фундамента; 6 — изогипсы подошвы волховского горизонта; 7 — изогипсы кровли гипсоносной пачки нарвовского горизонта.

чен на реках Луге, Мшаге и Шелони. В результате гляциодислокаций возникли отторженцы дочетвертичных отложений, встреченные в ряде скважин.

Неотектонические движения в пределах территории изучены слабо. Тем не менее имеется ряд признаков, свидетельствующих об их проявлении в новейшее время. Так, например, наблюдается усиленный взрыв долины Луги на отрезке деревень Подбережье—Ожогин Волочек, который значительно преобладает над естественной боковой эрозией, господствующей на остальной части долины реки. Абсолютные отметки абразионных уступов, широко развитых на правобережье Шелони, повышаются на 5—7 м на участке между р. Сосенкой и Углянкой. О проявлении неотектонических движений в какой-то мере свидетельствуют и морфометрические построения.

В результате тектонических движений, охвативших территорию северо-западной части Русской плиты, начиная с допротерозойской эры происходила неоднократная перестройка структурного плана описываемого района. Это привело к периодической смене морского режима континентальным и обусловило несогласное залегание целого ряда стратиграфических подразделений. Наиболее крупные региональные стратиграфические несогласия известны между археем и протерозоем, кембрием и ордовиком, ордовиком и девонem. Значительный континентальный перерыв отмечается также между лонтоваской свитой и тискреским горизонтом, между средним и верхним девонem.

Накоплению осадочной толщи верхнего протерозоя в пределах рассматриваемой территории предшествовал длительный континентальный период, в течение которого сформировался рельеф кристаллического фундамента. В верхнем протерозое образование осадков происходило первоначально в прибрежно-морских условиях (формирование гловского горизонта), сменявшихся затем морскими, в которых образовались отложения котлинского горизонта, ломоносовской и лонтоваской свит. После отложения «синих глин» лонтоваской свиты, в связи с общим подъемом территории, море регрессировало. В среднем кембрии континентальный режим сменился морским, с которым связано накопление тискреских песков и песчаников. К концу формирования их море вновь покинуло территорию листа.

Общее погружение северо-западной части Русской плиты, начавшееся в нижнем ордовике, вызвало новую трансгрессию моря и обусловило накопление сначала терригенных (тремодоскин век), а затем карбонатных осадков (нижний—верхний ордовик). Наибольших размеров ордовикская трансгрессия достигла в онтинском веке.

Интенсивное поднятие территории, начавшееся в конце ордовика, привело, очевидно, в раннем силуре к полной регрессии моря. Наступивший за этим континентальный перерыв продолжался до живецкого века. На территории листа и дале-

ко за его пределами отсутствует нижний девон, эйфельский ярус и пярнусский горизонт. По-видимому, они здесь не отлагались. В результате длительного континентального перерыва в описываемом районе были полностью размыты отложения силура и частично ордовика.

В среднем девоне произошло опускание значительной области Русской плиты, с которым связана живецкая трансгрессия, достигшая территории лишь в нарвское время. Установившийся при этом морской режим был прибрежно-лагунным, обусловившим образование пачки мергелей и доломитов содержащих гипс. К началу отложения терригенной толщи старооскольского горизонта бассейн полностью утратил свой полузамкнутый лагунный характер. В создавшихся прибрежно-морских условиях происходило накопление красноцветных песков и песчаников.

Аналогичный характер бассейнов имел и в начале верхнего девона—в швентойское время, когда образовались косослоистые буровато-красные и светлые пески и песчаники с прослоями алевролитов и глин. Накоплению швентойской толщи предшествовал континентальный перерыв. В снеготогорское время на территории господствовал мелководный бассейн лагунного типа. Морская трансгрессия, постепенно расширяясь, достигла максимума в псковско-чудовское время. Она захватила обширную территорию к северо-востоку и юго-западу от описываемого района. Морские условия сохранились до конца бурецкого времени. Однако они не были устойчивыми. Так, во второй половине чудовского и в начале свинордского времени в результате регрессии моря на территории вновь возникли лагунные условия, благоприятные для накопления мергельно-глинистой толщи и песчанистых доломитов. Кратковременное обмеление морского бассейна отмечается также в ильменское время.

В связи с общим поднятием территории северо-западной части Русской плиты, начавшимся в послебурецкое время, морской режим изменился не только в рассматриваемом районе, но и в пределах всего Главного левонского поля. Это нашло свое отражение в образовании пестроцветной песчано-глинистой толщи верхнего девона, представленной в пределах территории нижневоронежским подгоризонтом. Все выше лежащие слои верхнего девона на территории отсутствуют. Они были размыты в течение длительного континентального периода, начавшегося, по-видимому, в конце турнейского века и продолжавшегося до четвертичного периода. В плейстоцене описываемый район подвергался неоднократным материковым оледенениям.

В позднеледниковое время на территории господствовало лужское приледниковое озеро, с которым связано формирование ленточных глин, развитых в устье р. Шелони. В последующее время сформировалась современная речная сеть и произошло образование торфяников.

## ГЕОМОРФОЛОГИЯ

Рельеф района, довольно монотонный по морфологии, в генетическом отношении сложен и разнообразен. Его образование обусловлено прежде всего неравномерной ледниковой и водно-ледниковой аккумуляцией в течение заключительных стадий валайского оледенения — крестецкой и лужской. Первичный гляцигенный рельеф был значительно преобразован последующими экзогенными процессами, как денудационными (размыв тальми водами, абразия приледниковых озер, речная эрозия, плоскостной смыв), так и аккумулятивными (речная и озерная аккумуляция, рост торфяников), которые привели к сильной выположенности его поверхности.

Существенное влияние на формирование современного геоморфологического облика района оказал характер доледниковой поверхности (рис. 3). Благодаря сравнительно небольшой мощности четвертичного покрова (от 2—5 до 15—20 м), элементы погребенного древнего рельефа часто непосредственно выржены в современном и определяют общий орографический план территории.

Погребенный структурно-денудационный рельеф в северной и центральной части района, на левобережье р. Шелони, представляет собой равнину, поверхность которой полого наклонена к юго-востоку от абсолютных высот 55—60 до 25—30 м. К нижнему течению р. Шелони приурочена линейная депрессия северо-восточного направления шириной 10—25 км, с отметками поверхности от 30 м (на западе) до 10 м (на востоке), где Нижнешелонское понижение сливается с Ильменской котловиной. Склоны депрессии асимметричны: северный имеет уклон не более 2—3 м/км; южный выражен в виде пологого ската с уклонами 15—30 м/км, его бровка совпадает с северной границей распространения бурегских изветняков. Южнее, на правобережье р. Шелони, равнина характеризуется отметками поверхности 50—60 м абсолютной высоты. Таким образом, в древнем рельефе Западного Приильменья хорошо выражена небольшая куэста высотой 35—60 м, бронированная бурегскими известняками; у ее подножия в карбонатно-глинистых псковско-свиноурдских отложениях выработана Нижнешелонская депрессия. Происхождение этого рельефа связано с избирательной денудацией моноклиinally падающих пород различного литологического состава; возраст его определяется отрезком времени от верхнего палеозоя до начала четвертичного периода.

В пределах Западного Приильменья буровыми скважинами обнаружены погребенные и полупогребенные древние долины. Одна из них, с отметкой дна +1,9 м абсолютной высоты (скв. 35, п. Муссы), совпадает с нижним течением р. Шелони, на участке г. Соляцы — устье р. Мшаги; к другой, с отметками

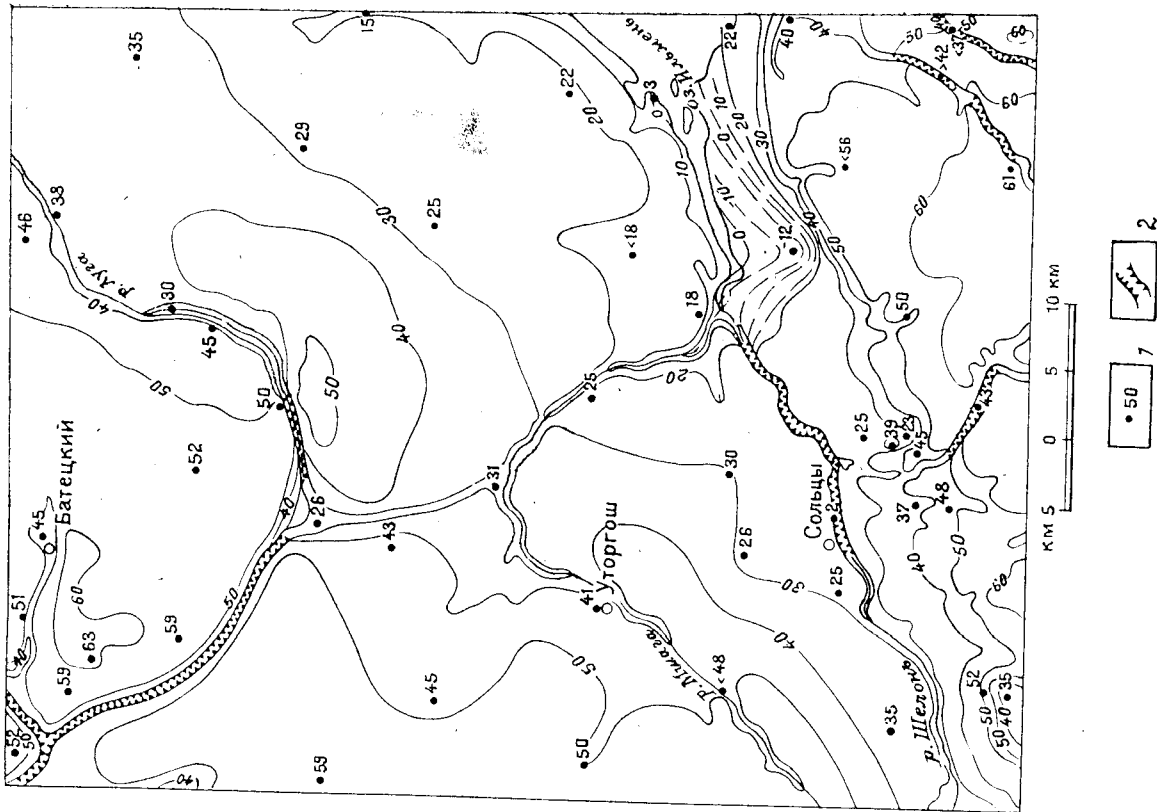


Рис. 3. Гипсометрическая карта по поверхности дождеритичных отложений. Изолитии проведены через 10 м  
1 — абсолютные отметки; 2 — обрывистые берега долины.

25—30 м, приурочена современная долина р. Луги. Некоторые косвенные признаки позволяют предположить существование древнего эрозийного вреза в нижнем течении р. Мшаги и ее притока р. Кибы: р. Мшага, поворачивая у д. Закибье почти под прямым углом на юго-восток, вступает в пределы широкой (до 2 км) и глубокой (25—30 м) корытообразной ложбины, продолжающейся к северу вдоль р. Кибы. Морфология долин Луги и Кибы — Мшаги на отрезках юго-восточного направления весьма сходна; все они располагаются примерно на одной линии и, вероятно, представляют полуогребенные участки единой пра-долины. Описанные формы, видимо, являются фрагментами предледниковой гидрографической сети, прослеживаемой повсеместно на северо-западе и имеющей неогеновый возраст [9, 11].

Экспонированный рельеф. Рассматриваемая территория по степени расчлененности рельефа, преобладанию тех или иных морфологических типов и форм, их возрасту, а также строению и составу четвертичной толщи может быть разделена на два геоморфологических района: Верхнелужский, представляющий собой зону размытых краевых ледниковых образований лужского стадияльного надвига и Пришелонский, объединяющий область стадияльного надвига и Пришелонский, объединяющий область развития донных моренных равнин крестецкой стадии и аккумулятивных озерно-ледниковых равнин лужско-крестецкого возраста (рис. 4).

Верхнелужский район расположен на северо-западе территории, в верхнем течении р. Луги, и представляет собой полосу пологохолмистого, грядового и волнистого рельефа шириной около 30 км. На западе, за пределами данного листа, крайняя зона лужского стадияльного надвига расширяется, становится более возвышенной и контрастной и у г. Луга сливается с камовой грядой «Липовые горы». К северу от границы листа краевые образования, постепенно выполаживаясь, исчезают под Тельновым болотом. Абсолютные высоты поверхности, в целом, снижаются от центральной части района к ее периферии (к северо-западу и юго-востоку) от 75—80 до 50—55 м.

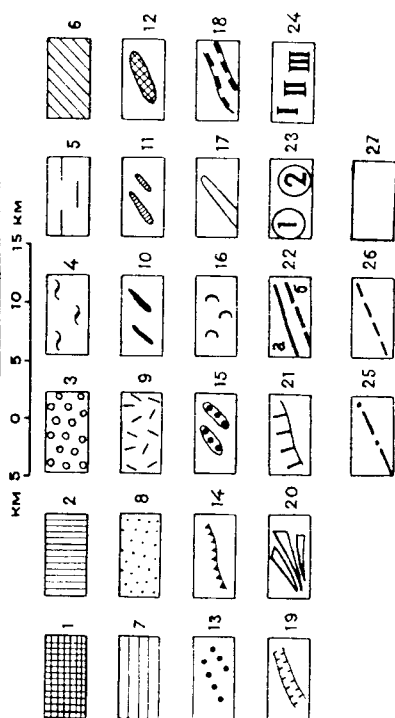
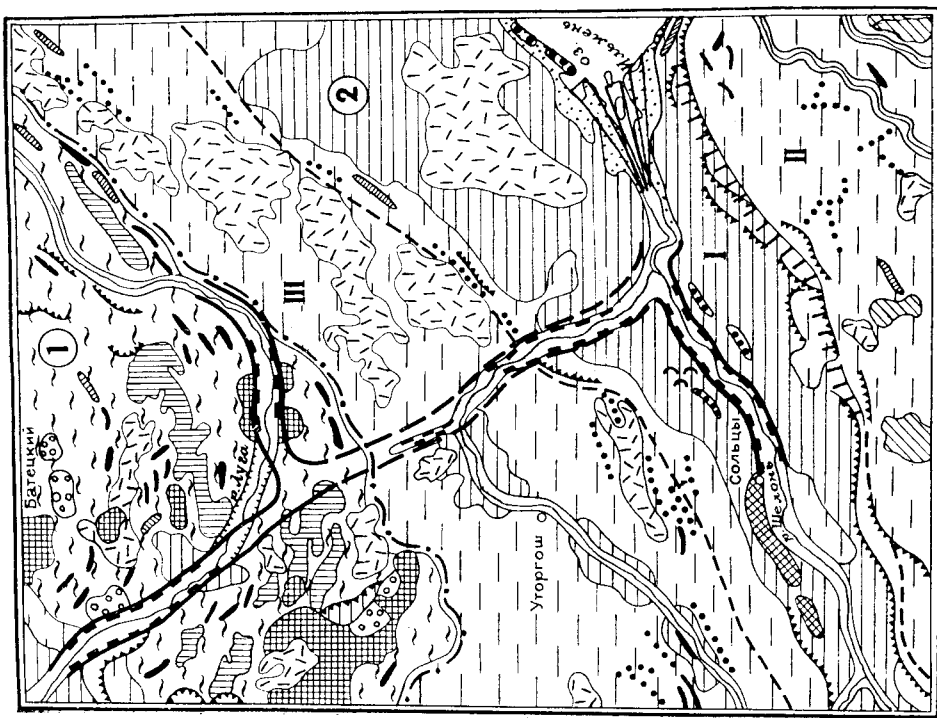


Рис. 4. Геоморфологическая карта листа 0—36—XIII (Масштаб 1:500 000)  
 1 — пологохолмистый моренный рельеф; 2 — пологогрядовый моренный рельеф; 3 — камы; 4 — волнистые моренные равнины; 5 — плоские и слабоволнистые моренные равнины; 6 — холмистогрядовый эрозийный рельеф; 7 — плоские озерно-ледниковые равнины; 8 — плоские и слабоволнистые озерные и озерно-аллювиальные равнины; 9 — болота; 10 — моренные гряды; 11 — озера; 12 — маргинальные камовые гряды; 13 — размытые линейные ледниковые образования; 14 — абразионные скалы; 15 — береговые валы; 16 — мелкобугристый золовый рельеф; 17 — речные долины; 18 — яшикообразные участки речных долин; 19 — у-образные участки речных долин; 20 — речные дельты; 21 — уступы доледниковой куэсты; 22 — древние долины (а — достоверные, б — предполагаемые); 23 — геоморфологические районы (I — Верхнелужский, 2 — Пришелонский); 24 — доледниковый рельеф; I — Нижнелужская депрессия, II — Пришелонская куэста, III — равнина; 25 — граница между геоморфологическими районами; 26 — граница между элементами доледникового рельефа; 27 — днище долины с комплексом террас.

Данный район характеризуется относительной расчлененностью и морфологическим разнообразием рельефа, хорошо выраженной ориентировкой ряда форм, весьма пестрым составом и неравномерной мощностью четвертичных отложений. Ориентировка всех элементов рельефа постепенно изменяется с запада на восток от северо-западной до широтной и северо-восточной, повторяя общий изгиб краевой зоны. Преобладает ледниковый рельеф, сложенный моренной, преимущественно, валунными песками и супесями. Основной фон образует волнистая моренная равнина с превышениями 3—6 м, среди которой разбросаны небольшие участки пологоградового рельефа и отдельные гряды. Их высота 5—7 м, до 10 м; ширина 100—200 м при длине 0,5—1 км; склоны пологие 9—10°, вершины уплощенные. Понижения имеют вытянутые, реже неправильные очертания и ширину от 100—150 до 500 м. На левобережье р. Луги развит мелкохолмистый рельеф с относительными высотами 8—15 м; холмы характеризуются изометричной формой и округлыми вершинами; диаметр их изменяется от 150 до 300—350 м, крутизна склонов от 10—15 до 30°. Среди равнины встречаются также одиночные моренные холмы высотой 10—15 м и диаметром 50—70 м.

Водно-ледниковые образования в данном районе имеют ограниченное распространение. Камы, сложенные обычно валунно-галечниковыми песками, отмечены на правобережье р. Луги, в районе ст. Батецкая и д. Русыня; здесь невысокие (3—6 м) холмы диаметром 50—80 м чередуются с термокарстовыми замкнутыми котловинами глубиной 4—5 м, диаметром до 80—100 м. Единичные озы по морфологии не отличаются от моренных гряд, но сложены разнородными песками с гравием и галькой, местами косойистыми. Среди волнистого и холмистого рельефа наблюдаются небольшие участки плоских аккумулятивных озерно-ледниковых равнин (площадью до 7—8 км<sup>2</sup>), а также абразионные склоны высотой 6—10 м с отметками подошвы 67—70, 55—57 и 50—52 м абсолютной высоты.

В целом, характер рельефа указанного района (постоянное чередование холмистых и равнинных участков, общность их строения и постепенные переходы, уплощенные вершины гряд и холмов, присутствие абразионных и аккумулятивных озерно-ледниковых образований) говорит о том, что первоначально здесь располагалась сплошная полоса контрастного холмистого рельефа, который позднее был размыв и выложен, главным образом, в результате воздействия приледниковых озер.

Пришелонский район представляет собой равнину, поверхность которой полого понижается к р. Шелони и оз. Ильмень от 60—70 до 20—30 м абсолютной высоты. Наибольшие площади заняты донными моренными равнинами, которые окаймляют Нижнешелонскую депрессию с севера и юга, располагааясь на

абсолютных высотах 40—70 м. Их плоская или слабоволнистая поверхность несет следы абрази приледниковых водоемов: обогащение поверхностного слоя морены валунно-галечным материалом, повсеместное распространение валунных полей, наличие абразионных склонов и участков, сложенных линейных ледно-ледниковыми песками; размытые очертания линейных ледниковых форм. На левобережье р. Шелони, где мощность морены значительно (до 15—20 м), развита аккумулятивная равнина с исключительно плоской заболоченной поверхностью. Болота, представленные верховыми торфяниками, имеют площадь до 35—55 км<sup>2</sup>, обычно вытянуты в северо-восточном направлении, характеризуются выпуклой поверхностью и кочковатым микрорельефом.

Южнее р. Шелони в пределах дочетвертичной куэсты, где мощность ледниковых осадков не превышает 2—7 м, превышения составляют 3—5 м; волнистость современной поверхности здесь, возможно, обусловлена мелкими неровностями древнего рельефа; болота слабо развиты. На правобережье Иловенки и Переходы наблюдается контрастный грядово-холмистый эрозионный рельеф, образованный густой сетью промоин, оврагов и долин глубиной 5—8 м, шириной 50—70 м, с крутymi (20—35°) склонами; иногда они заняты постоянными или пересыхающими ручьями, большей же частью — сухие.

Среди донных моренных равнин встречаются моренные и озовые гряды высотой 5—7 м; их протяженность изменяется от 1,5 до 4 км, ширина — от 80 до 300 м, склоны пологие (до 9—11°). Озы обычно представляют собой более узкие и четко очерченные гряды, в плане слегка извилистые. Местами линейные аккумулятивные ледниковые образования почти полностью размыты и слабо выражены в рельефе в виде пологих повышенных высотой 2—3 м. На левобережье р. Шелони линейные формы рельефа строго ориентированы в северо-восточном направлении; южнее р. Шелони они характеризуются беспорядочной ориентировкой.

Наиболее крупным линейным образованием в данном районе является маргинальная камовая гряда северо-восточного направления, расположенная на левом берегу р. Шелони, западнее г. Сольцы. Ее высота от 10 до 15—20 м, ширина 1—1,5 км, длина около 6 км; склоны асимметричные: северный 5—10°, южный до 15—20°. Гряда сложена на востоке гравийно-галечниковым материалом, на западе — тонкими песками с горизонтальной и волнистой слоистостью. Рельеф ее холмисто-котловинный, с превышениями от 5—7 до 12 м; широко распространены термокарстовые формы — замкнутые западины глубиной 5—8 м, диаметром 100—300 м, изометричные или вытянутые параллельно склонам гряды.

Озерно-ледниковая равнина, сложенная ленточными глинами и песками, располагается в пределах древней Нижнешелон-



ской депрессии. Ее поверхность с отметками 20—40 м абсолютной высоты — плоская или слабоволнистая, слабо заболоченная, вблизи рек мелковолнистая с превышениями 2—3 м за счет эрозийного расчленения. Вдоль южного склона Нижнешелонской депрессии наблюдаются абразионные склоны высотой от 5—7 до 10—15 м, протяженностью до 6—8 км с абсолютными отметками подошвы 50—52, 40—42 и 35—36 м. Серия уступов с отметками 50—52 м обычно совпадает с верхней частью уступа древней куэсты. На левобережье р. Шелонь в районе деревень Нов. Веретье, Любач и др. отмечены абразионные уступы высотой 5—7 м с отметками подошвы 42—43 м абсолютной высоты. Береговые валы региональных приледниковых водоемов имеют незначительное распространение на правобережье р. Шелонь, у д. Остров; их высота 1—2,5 м, длина 1—1,5 км, ширина не более 60 м, ориентировка широтная и субширотная. Абсолютные высоты вершин гряд изменяются в пределах 30—48 м. На левом берегу р. Шелони напротив д. Чулицевы Горки располагается участок мелкобугристого золоторельефа, видимо, образовавшегося за счет переведания береговых валов; холмы высотой 2—3 м и диаметром 50—60 м вытянуты в широтном направлении.

Наиболее пониженная часть района с отметками 18—22 м, приуроченная к устью р. Шелони и западному побережью оз. Ильмень, занята плоской заболоченной озерной и озерно-аллювиальной равниной, сложенной тонкими глинными песками и супесями. Юго-западный берег оз. Ильмень абразионный, здесь прослеживается клиф высотой от 4—5 до 10 м, иногда почти отвесный, выработанный в бурегских известняках; у его подножия расположена узкая пляжевая зона, сложенная щебенкой известняка. Устье р. Шелони представляет собой воронкообразный, типа лимана, залив оз. Ильмень, частично заполненный речными наносами. Дельта реки имеет вогнутый внешний край, ее южная граница прямолинейная, северная — сильно изрезанная.

Речные долины. Наиболее крупную долину имеет р. Шелонь, пересекающая рассматриваемый район с юго-запада на северо-восток, в его пределах длина ее около 80 км. На всем протяжении долина реки врезана в озерно-ледниковую равнину, ступенчато понижаясь в сторону оз. Ильмень. Соответственно глубина долины уменьшается вниз по течению от 15—20 до 7—8 м, в то время как ширина возрастает от 250—300 м до 1—1,5 км. В этом же направлении возрастает ширина русла реки: от 70—100 до 250—280 м. Долина р. Шелони сравнительно малозвилиста, меандры обычно временные. Падение реки в ее верхней части, до г. Сольцы, составляет от 0,4 до 1 м/км, местами наблюдаются перепады; ниже падение не превышает 0,1 м/км. Поперечный профиль долины выше д. Мал. Заборовье V-образный, ниже — ящикообразный,

часто асимметричный: более крутым и расчлененным является левый склон, обращенный к югу (до 20—30°).

В долине Шелони прослеживаются две пойменные и три надпойменные террасы. Низкая (1,5—2,7 м) и высокая (4—5,5 м) поймы развиты почти повсеместно, их ширина изменяется от 30—60 до 120—200 м. Высота надпойменных террас увеличивается вниз по течению, ширина колеблется от 20 до 150 м. Первая надпойменная терраса (6—9 м) — аккумулятивная, сложена разнородными песками. Вторая надпойменная (7—12 м) и третья надпойменная (9—15 м) — скульптурные. Ниже г. Сольцы надпойменные террасы последовательно выклиниваются, сливаясь с озерно-ледниковой равниной на отметках 35—36, 30 и 25 м абсолютной высоты.

Аналогичные террасы наблюдаются в долине р. Мшаги, левое притока р. Шелони, на участке юго-восточного направления, где современная река использует древнюю долину. Третья надпойменная терраса (12—17 м) имеет на всем протяжении горизонтальную поверхность на абсолютной высоте 35—37 м и сложена тонкими песками и супесями ленточного типа; вероятно, она фиксирует существование озерно-ледникового залива по полуогребенной древней долине. Вторая надпойменная терраса (8—12 м) скульптурная, она представляет дно протоки, соединившей остаточный водоем в среднем течении р. Мшаги с региональным Ильменским приледниковым озером (рис. 5). Следует отметить, что долины Шелони и Мшаги по числу и отметкам террас хорошо увязываются с долинами Ловати и Мсты и имеют общую историю развития, определяющую колебания уровня Ильменского водоема в поздне- и последледниковое время.

Наиболее интересной и сложной является долина Луги. Река берет начало в Тесово-Нетьльском болоте, вблизи такого крупного базиса эрозии как оз. Ильмень, и направляется к югу согласно уклону поверхности, затем делает крутой изгиб, поворачивает на запад и, постепенно отклоняясь к северу, пересекает свой собственный водораздел. Долина Луги в ее верхнем течении обычно имеет глубину не более 8—10 м, ширину 300—400 м, пологие (10—12°) склоны с плохо выраженной бровкой; кроме пойменных террас высотой 2—2,5 и 4—5 м, здесь развита еще одна терраса высотой 6—8 м. Исключением составляет участок долины между деревнями Покровка и Заозерье, где она приурочена к древнему эрозионному врезу. Здесь глубина ее 20—25 м, ширина от 0,6 до 1,5 км, поперечный профиль V-образный и ящикообразный. По склонам долины наблюдаются, кроме перечисленных выше, еще две надпойменные скульптурные террасы высотой 10—13 и 15—19 м. Обе террасы наклонены на юго-восток, т. е. в сторону, противоположную течению реки. Таким образом, р. Луга на данном участке имела некогда обратное течение и впадала в Ильменский бассейн.

Сопоставление изложенных выше данных по речным и озерно-ледниковым террасам позволяет заметить следующие этапы развития гидрографической сети описываемого района (рис. 5).

I. После отступления ледникового фронта к северу от лужичской краевой зоны в верхнем течении рек Луги и Оредежа образовалось приледниковое озеро (Лужское) с уровнем 59—60 м абсолютной высоты, сток из которого осуществлялся к югу по пологому берегу древней долины р. Луги в региональный Ильменский водоем (55—57 м абсолютной высоты). Дно этой протоки располагалось на уровне III надпойменной террасы р. Луги.

II. Регрессия Ильменского озера до 50—52 м абсолютной высоты вызвала эрозионный врез р. Луги и понижение уровня Лужского водоема, который уже обособился от собственно приледникового бассейна и занимал небольшую площадь в районе р. Луги и озер Врево и Черменецкое; его уровень составлял 52—53 м абсолютной высоты. В это время сформировалась площадка II надпойменной террасы р. Луги.

III—IV. Дальнейшее понижение уровня Ильменского водоема способствовало спуску вод Лужского озера. Видимо, в то время, когда южный бассейн отступил до отметок 40—42 м, благодаря более низкому положению базиса эрозии в Балтике, р. Луга была перехвачена р. Оредеж и направилась на север, потеряв связь с Ильменским бассейном. Стабилизация уровня последнего на отметках 42—43 м обусловила формирование площадок III надпойменных террас Шелони и Мшаги.

V—VI. С уровнями Ильменского озера 35—37 и 24—26 м связано образование II и I надпойменных террас Шелони, Мшаги, Колошки. К этому времени гидрографическая сеть Западного Приильмения уже приобрела облик, близкий к современному.

К современным рельефообразующим процессам относятся речная и озерная аккумуляция, речная эрозия, образование и рост торфяников, плоскостной смыв, который особенно интенсивно идет на юге района в связи с вырубкой лесов. В пределах крупных речных долин в настоящее время преобладают процессы боковой эрозии и оползания берегов, местами — эрозионное расчленение склонов временными водотоками. Весьма интересен по характеру современных русловых процессов участок р. Луги между деревнями Ожогин Волочек и Заполье. Здесь, в отличие от остальной реки, идет интенсивная глубинная эрозия при весьма незначительной боковой, о чем свидетельствует V-образный поперечный профиль долины, слабое развитие поймы, прямолинейное течение реки. Ввиду отсутствия местных перегибов в продольном профиле реки, данный локальный врез можно объяснить только ростом положительных структур, что находит подтверждение в геофизических данных.

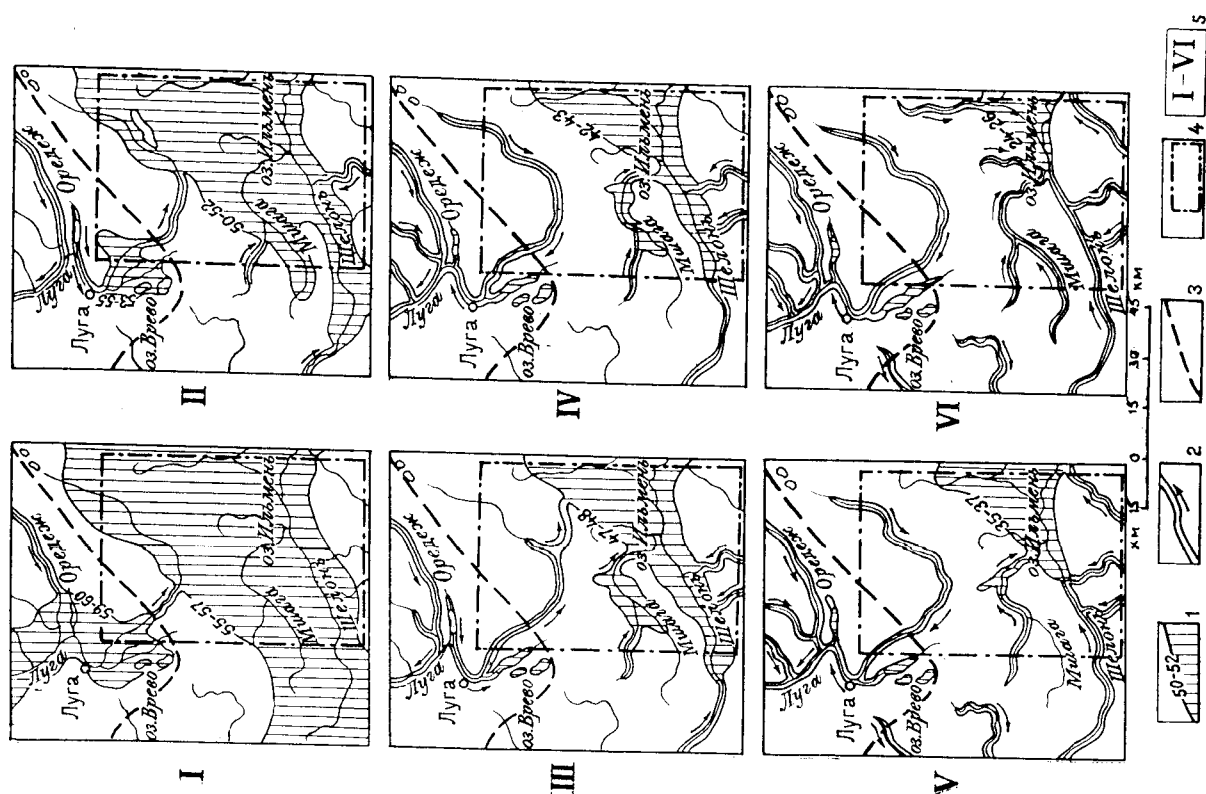


Рис. 5. Схема развития позднеледниковых водоемов и гидрографической сети Западного Приильмения.

1 — озера и их уровни; 2 — долины рек; 3 — линия водораздела р. Луги и притоков оз. Ильмень; 4 — граница района работ; 5 — этапы развития гидрографической сети.

## ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Полезные ископаемые приурочены к дочетвертичным и чет-вертичным отложениям. Дочетвертичные отложения содержат строительные известняки, доломиты, адсорбиционные глины и минеральные воды. Эти полезные ископаемые приурочены к девону. С четвертичными отложениями связаны месторождения торфа, глин кирпичных, гравия и гальки, а также скопления валунов и лечебные грязи.

Запасы полезных ископаемых даются по состоянию на 1 января 1968 г.

### Торф

Торф наиболее распространено полезное ископаемое в пределах территории. Разведанная площадь торфяных болот равна 53 111 га, из них площадь залежей с промышленной мощностью торфа (более 0,7 м) составляет 41876 га. Общие запасы торфа — сырца по разведанным залежам равны 1,046 млрд. м<sup>3</sup>, а в пересчете на воздушно-сухой торф 83 763 тыс м<sup>3</sup>.

Общее количество разведанных месторождений 75, из них 25 месторождений промышленного значения (с площадью промы-шленных залежи более 100 га). В числе промышленных ме-сторождений — 11 крупных (I-1-14, I-2-18, I-3-23, I-4-24, I-4-27, 28, II-1-36, II-3-53, 54, 55, III-4-77) с запасами от 30,3 до 319,3 млн. м<sup>3</sup>, одно среднее (III-2-65) с запасами 16,9 м<sup>3</sup> и 13 мелких, с запасами от 1,38 до 5,4 млн. м<sup>3</sup>. Характеристика крупных торфяных месторождений дана в табл. 2.

Таблица 2

Название месторождения и номер на карте	Площадь промышленной залежи, га	Максимальная мощность торфа, м	Средняя мощность торфа, м	Запасы торфа — сырца, млн. м <sup>3</sup>	Средняя зольность, %	Средняя степень разложения, %
Глуховское (14)	1 290	6,2	2,57	33,2	8,6	31
Гусиное (18)	1 212	7,4	2,50	30,3	7,3	27
Гуляев Мох (23)	4 852	5,8	2,75	133,4	5,0	33
Гладкий Мох (24)	2 340	5,5	2,34	54,8	5,6	24
Камский Мох (27)	3 460	5,5	2,59	89,6	4,2	31
Нежинский Мох (28)	2 025	4,1	2,08	42,1	5,7	29
Борковско-Кчерское (36)	1 734	6,0	2,53	43,4	8,9	29
Стеховское (53)	3 172	5,0	2,50	79,3	7,7	30
Северное (54)	1 911	3,8	1,75	33,4	4,0	24
Медведское (55)	3 174	6,7	3,04	96,5	4,4	23
Боровское (77)	10 136	8,5	3,15	319,3	7,1	40

Залежи торфа, в основном, верхового и переходного типа. Меньшим распространением пользуются торфяники со смешанным и низинным типом залежей. Торф может быть использован как топливо для производства изоляционных плит и в качестве подстилки для скота.

### Известняки

Известняки широко распространены и приурочены к различным слоям верхнего девона. На территории разведано два месторождения известняков: Передольское (I-2-2) и Солецкое (IV-2-6).

Передольское месторождение расположено в 2 км к северу от ст. Передольская. Оно разведывалось эпизодически в течение ряда лет (В. В. Александров 1932 г.; А. И. Попова 1955 г.; А. А. Чернопятова, 1956 г.).

Полезная толща, приуроченная к чудовским слоям, сложена четырьмя пачками известняков общей мощностью 6,25 м, разделенных прослоями известковистых глин и глинистых мергелей, суммарной мощностью 4,1 м. Известняки, преимущественно микрозернистые, реже тонко- и мелкозернистые, местами органогенные пятнистые, неравномерно глинистые, массивные или слоистые толсто- и тонкоплитчатые, с многочисленными примазками глины.

Химический состав и физико-механические свойства известняков, по данным А. А. Чернопятовой (1956 г.), характеризуются данными, приведенными в табл. 3.

Известняки пригодны для изготовления различных видов гидравлической известии, для строительства дорог 4 и 5 класса и для изготовления бетона. Горнотехнические условия эксплуатации сравнительно сложные. Запасы по категории  $A_2+B+C=14 290$  тыс. м<sup>3</sup>.

Солецкое месторождение расположено в 3 км к юго-западу от д. Невское и приурочено к свинордским слоям. Оно разведано в 1957 г. (Д. Я. Айздердзис, 1957 г.).

Полезная толща мощностью от 1,1 до 1,4 м представлена микрозернистыми, серыми, глинистыми известняками с содер-

Таблица 3

CaO, %	MgO, %	Н.о. — R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , %	Износ в барабане Дюваль, %	Объемный вес, г/см <sup>3</sup>	Вологопоглощение, %	Предел прочности кг/см <sup>2</sup>		Кэф-фи-ци-ент раз-мече-ния
						в су-хом со-стоя-нии	После 25 циклов замора-живания	
39,24	1,36	6,08	9,24	2,35	4,63	174	43	разр-
49,94	6,01	17,88	3,35	5,57	6,22	622	172	227
								0
								0,46

жанем СаО 49,86—51,56%, MgO — 1,81—1,86%. Известняки могут применяться для известкования кислых подзолистых почв, а также для производства строительной воздушной известки. Запасы по категории В+С<sub>1</sub> составляют 195 тыс. м<sup>3</sup>.

### Доломиты

Доломиты связаны со снегорскими и псковскими слоями. В пределах территории известно одно месторождение доломитов — Удрайское (I-1-1), расположенное в 1 км к северо-востоку от ж.-д. станции Русыня. Месторождение разведывалось дважды (Р. Н. Кривец, 1953 г., Н. И. Лачугин, 1959 г.). Полезная толща представлена снегорскими доломитами и доломитовыми мерелями, мелко- и тонкозернистыми, реже микрозернистыми, местами известковистыми, крепкими, массивными и тонкослоистыми, с тонкими прослойками глин.

Средняя мощность полезной толщи 2,45 м.

Химический состав и физико-механические свойства доломитов по Н. И. Лачугину (1959 г.), приводятся в табл. 4.

Таблица 4

СаО, %	MgO, %	H <sub>2</sub> O, %	п.п.п.	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Сопротивление сжатию в сухом состоянии, кг/см <sup>2</sup>	Пористость, %	Содержание глинистых частей в щебне, %
23,15— 29,68	11,53— 15,86	12,64— 29,42		2,6— 2,94	2,47— 2,54	800— 1000	2—10	2,6—6,3

По сопротивлению удару на копре «ПМ» доломиты относятся к марке «У-50», по механической прочности в водонасыщенном состоянии — к марке «5». Доломиты пригодны в качестве щебня для бетона марки «100», для производства магnezальной известки и известковой муки и для дорожных покрытий 5 категории. Запасы доломитов по категории А<sub>2</sub>+В+С<sub>1</sub> равны 3192,7 тыс. м<sup>3</sup>.

### Глины

Глины кирпичные связаны с озерно-ледниковыми отложениями. В пределах описываемой территории разведано пять месторождений глин: Уторгошское (III-1-57), Щелино (III-2-61), Мало-городищенское (III-2-62), Шимское (III-3-73) и Солецкое (IV-2-87).

Наиболее крупным из них является Солецкое, расположенное на северо-восточной окраине г. Солыцы (Е. К. Соколова,

1958 г.). Полезную толщу составляют ленточные глины, довольно пластичные, легкоплавные гидрослюдистые, мощностью от 1,2 до 7,3 м. Глины пригодны для производства кирпича. Запасы по категориям А<sub>2</sub>+В+С равны 877 тыс. м<sup>3</sup>.

Глины месторождений Мало-Городищенского, Шимского и Щелино могут быть использованы для производства кирпича и кровельной черепицы, Уторгошского — для приготовления кирпича марки «100».

### Глины адсорбционные

В пределах территории выделяются четыре проявления адсорбционных глин. Три из них: Ципино I (IV-2-9), Ципино II (IV-2-8) и Коростынь (III-4-4) связаны с ильменскими слоями, одно — Шапково-Васильчиково (IV-2-7) — со свинордскими слоями.

Проявление Ципино I и Ципино II расположены на левом берегу р. Колошки южнее д. Угоща, проявление Коростынь — в береговом уступе оз. Ильмень. Эти три проявления сложены пестроцветными, алевроитными, пластичными, иногда известковистыми глинами, с тонкими (до 1 см), редкими прослойками глинистого мергеля и глинистого известняка. По минералогическому составу глины гидрослюдистые и монтмориллонитово-гидрослюдистые. Мощность опробованных глин в проявлениях Ципино I составляет 5,5 м (верхняя часть ильменских слоев), Ципино II — 10 м (нижняя часть ильменских слоев), Коростынь — 5 м (средняя часть ильменских слоев). Проявление Шапково-Васильчиково расположено на правом берегу р. Колошки, в 1 км к северу от д. Угоща. Полезная толща представлена верхней частью свинордских слоев, сложенных пестроцветными пластичными, известковистыми глинами, с тонкими (0,3—0,5 м) прослоями глинистых известняков. Суммарная мощность прослоев глин 3 м. По минералогическому составу это гидрослюдистые и монтмориллонитово-гидрослюдистые глины.

Глины перечисленных проявлений исследованы как адсорбент растительных масел (рапсового, соевого). Сравнительным эталоном при испытаниях служил гумбрин (бентонитовые глины кавказских месторождений).

Результаты испытаний, проведенных Всесоюзным научно-исследовательским институтом жиров [35], сведены в табл. 5.

Следует отметить, что испытания аналогичных глин, развитых в районе Пскова, в качестве адсорбента при очистке нефтяных и синтетических масел также дали положительные результаты [34].

На основании проведенных исследований можно сделать следующие обобщающие выводы.

Таблица 5

Место-рождения	Отбелка рапсового масла				Отбелка соевого масла			
	при 1% глины от веса масла		при 3% глины		при 1% глины от веса масла		при 3% глины	
	Скорость фильтрации, мл/5 мин	Цветность, мг J <sub>2</sub>	Скорость фильтрации, мл/5 мин	Цветность, мг J <sub>2</sub>	Скорость фильтрации, мл/5 мин	Цветность, мг J <sub>2</sub>	Скорость фильтрации, мл/5 мин	Цветность, мг J <sub>2</sub>
Активированный гумбрин Цинно I	17,5	66,7	11,5	22,0	13	63,3	10,0	6,7
	4—	36,9—	3,7—	8,5—	—	—	6—10	6—
Цинно II	13,9	63,0	7,0	13,9	8	36,2	6,0	14,2
	19,5	52,7	11,5	12,5	—	—	3,5	10,0
Коростынь	8,5	52,5	—	—	—	—	—	12,3
Шапково-Васильцково	4,0	35,5	2,7	10,5	4	43,3	—	—

1. Верхнедевонские глины свинордских и ильменских слоев обладают адсорбционными свойствами и представляют определенный интерес для промышленности. Их адсорбирующая активность проявляется при очистке растительных, а также нефтяных и синтетических масел.

2. Отдельные слои глин по адсорбционным свойствам почти не уступают бетонитовым глинам, применяемым в настоящее время в промышленности (чешские земли, гумбрин, закевская опока и т. д.). Глины остальной части продуктивной толщи адсорбирующей активности в большинстве случаев приближаются в той или иной мере к эталонным образцам.

Скопления валунов связаны с размытыми ледниковыми отложениями. В пределах описываемой территории известно два месторождения валунного камня — Любане (II-1-47) и Солдцы (IV-2-89). Месторождение Любане расположено в 7 км к северу от Уторгоши. Валунный камень диаметром от 0,15 до 1,1 м залегает на площади 1,25 км<sup>2</sup>. Основную массу их (95—97%) составляют изверженные породы (граниты, гранодиориты, диабазы, пироксениты), незначительная часть представлена гнейсами и кварцитами. Валуны пригодны для изготовления штучного камня, бутовой кладки и щебня. Запасы по категории С<sub>1</sub> составляют 100 тыс. м<sup>3</sup> (А. А. Козлов, 1946 г.).

Месторождение Солдцы занимает площадь в 21 га. Валунный камень, представленный в основном гранито-гнейсами, диабазами и гранитами, может быть использован для изготовления щебня и других строительных целей. Запасы по категории С<sub>1</sub> равны 3150 м<sup>3</sup> (В. А. Добросердова, 1957 г.).

В пределах территории разведано 16 месторождений, причисленных к различным генетическим образованиям четвертичного возраста — флювиогляциальным, озерно-ледниковым и аллювиальным.

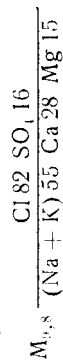
Основные данные по этим месторождениям приведены в табл. 6.

*Источники минеральных вод*

К проявлениям минеральных вод отнесены подземные воды старооскольско-шентойского водосносного комплекса. В районе известно три наиболее крупных источника минеральных вод: Александровский (IV-2-5), Угловский (IV-3-10) и Мшагский (III-3-3).

Александровский источник (IV-2-5) расположен на левом берегу р. Шелони у г. Солдцы. Минеральные воды горько-солевые хлоридные натриевые, ранее использовались для курортного лечения.

Химическая формула:



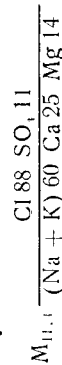
Содержание микрокомпонентов (мг/л):

I — 0,11, Br — 0,04, B — 0,25; F — 0,10, Mn — 0,10, Cl — 2,91, La — 0,97, Cu — 0,13, Ag — 0,03, Sr — 19,4, Ti — 0,3.

Дебит — 60 л/с.

Угловский источник (IV-3-10) находится у д. Углы. Воды хлоридные натриевые.

Химическая формула:



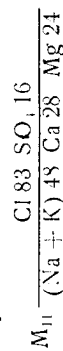
Содержание микрокомпонентов (мг/л):

I — 0,13, Br — 24,88, B — 0,50, F — 0,10, Ba — 1,14, Si — 1,14—11,45, Ti — 0,34, Al — 1,14—11,45, Mn — 0,11, Ni — 0,03, Mo — 0,02, V — 0,11, Cl — 6,87, La — 2,29, Cu — 0,07, Ag — 0,01, Zn — 0,11, CO — 0,03, Sr — 6,87.

Дебит — 4,5 л/с.

Мшагский источник (III-3-3) расположен у д. Мшага — Воскресенская. Он прнурочен и к так называемому «верхнему озеру», представляющему восходящий источник хлоридно-натриевых вод с дебитом около 7 л/с.

Химическая формула вод:



№ на карте	Название месторождения	Квадрат на карте	Гоморфогенная характеристика	Мощность залежи, м	Запас, тыс. м <sup>3</sup>	Область применения
11	Ташино	1-1	Камовый холм, сложенный флювиогляциальными осадками	2,05-12,5	C <sub>2</sub> -1860	Изготовление бетона, дорожное строительство
13	Нивя	1-1	Камовые холмы, сложенные флювиогляциальными осадками	до 10,75	C <sub>2</sub> -362	То же
25	Судовка	1-4	То же	2-18	A <sub>2</sub> +B+C <sub>1</sub> -2896	" "
43	Курьы	11-1	" "	2-13,5	C <sub>1</sub> -6978 C <sub>2</sub> -3290	Изготовление бетона марки «100»
48	Передольское	11-2	Древняя аллювиальная терраса	1,2-5	C <sub>1</sub> -1586	Изготовление бетонных конструкций
49	Овнинское	11-2	Древняя аллювиальная терраса	до 9,8	A <sub>2</sub> -373 B-531 C <sub>1</sub> -607	Изготовление бетонных конструкций
51	Лужно	11-2	Моренная гряда, сложенная гранито-гальочно-песчаным матрикалом	Средняя 5,1	—	Изготовление бетона, дорожное строительство

71	Нижний Припоп	111-3	Береговая фацция озерно-ледниковых отложений	Средняя 1,3	—	Дорожное строительство
75	Бор	111-3	Размытые краевые ледниковые образования, сложенные флювиогляциальными осадками	3-5	—	То же
76	Песочки	111-3	Береговая фацция озерно-ледниковых отложений	3-5	—	" "
78	Малая Витонь	111-4	Озовая гряда	Средняя 3,3	C <sub>1</sub> -282	" "
88	Сольцы	1V-2	Маргинальная камовая гряда, сложенная флювиогляциальными осадками	3,5-19,2	A <sub>2</sub> -346 C <sub>1</sub> -669	Дорожное строительство
93	Боровня	1V-2	Береговая фацция озерно-ледниковых отложений	ср. 1,5	C <sub>2</sub> -750	То же
95	Солонишко	1V-3	То же	1,5-12,5	C <sub>1</sub> -153 C <sub>2</sub> -542	" "
98	Иваньково	1V-3	" "	1,8-3,2	C <sub>2</sub> -110	" "
100	Любыни	1V-3	" "	1,9-3,3	C <sub>2</sub> -190	" "

По составу воды указанных источников близки к воде минерально-питьевого источника № 5 Старорусского курорта и могут быть использованы в лечебных целях. При необходимости минеральные воды в пределах территории могут каптировать в нужном количестве буровыми скважинами.

### *Грязи лечебные*

Проявление лечебных грязей (III-3-74) приурочено к двум небольшим озерам, расположенным в д. Мшага — Воскресенская. Одно из них, вышеупомянутое «верхнее озеро», — минеральный источник. Грязи маломощным слоем (до 0,6 м) покрывают дно водоемов.

Мшагские грязи, по данным А. А. Козырева (1930 г.), имеют следующую физико-химическую характеристику: влажность 51,5%, объемный вес — 1,35 г/см<sup>3</sup>, сопротивляющие сдвигу 4567,5 д/см<sup>2</sup>, потери от прокаливании на сырую грязь 7,15%, на сухую грязь — 18,3%, зола на сырую грязь — 31,96%, на сухую грязь — 81,7%, электропроводность 3,8·10<sup>-4</sup>—4,5·10<sup>-3</sup>, содержание плотных веществ — 29,21—38,81%, органических веществ — 4,1—8,0%, минеральных веществ 21,15—34,66%.

Мшагские грязи ранее использовались и могут быть использованы в лечебных целях.

## ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Гидрогеологическая карта листа 0-36-XIII составлена по материалам редакционно-уязочных маршрутов, картировочного и структурного бурения, проведенных в 1964—1966 гг., обобщения многочисленных фондовых и опубликованных материалов. Карта составлена в соответствии с «Методическими указаниями по составлению гидрогеологических карт м-б. в 1:1 000 000—1:500 000 и 1:200 000—1:100 000» (ВСЕГИНГЕО), изданными в 1960 г.

Гидрогеологический разрез района изучен неравномерно. Наиболее полно изучены водоносные горизонты четвертичных и ледонских отложений, залегающие до глубины 150—200 м. Характеристика ордовикских водоносных комплексов дается лишь по двум скважинам, пробуренным в деревнях Муссы и Пинрово.

Характеристика водоносности кристаллического фундамента, верхнего протерозоя и кембрия приводится по материалам опробования структурной скважины, пробуренной за пределами района в г. Порхове [32]. Всего при составлении карты было использовано около 100 скважин, 120 колодцев, 60 родников.

По различиям в условиях аккумуляции и циркуляции, химическом составе и особенностям разгрузки подземных вод в гид-

рогеологическом разрезе описываемой территории выделяются водоносные горизонты и комплексы в четвертичных и дочетвертичных отложениях.

### Подземные воды четвертичных отложений

Четвертичные отложения включают следующие водоносные, горизонты: водоносный горизонт современных озерно-аллювиальных отложений, водоносный горизонт современных аллювиальных отложений, водоносный горизонт современных болотных отложений, водоносный горизонт озерно-ледниковых отложений валдайского ледниковья, водоносный горизонт флювиогляциальных отложений валдайского ледниковья, воды, спорадически распространённые в валдайских ледниковых отложениях, водоносный горизонт озерно-ледниковых и флювиогляциальных отложений валдайского ледниковья (нерасчлененных).

**Водоносный горизонт современных озерно-аллювиальных отложений (IaQIV).** Озерно-аллювиальные отложения распространены узкой полосой в дельте Шелони, где их подстилают озерно-ледниковые и ледниковые отложения крестецкой стадии. Водовмещающие породы представлены тонкими супесями, суглинками и глинами с прослоями песка, мощностью 12,2 м. Подземные воды вскрыты колодцами на глубине 2,8—5 м. Водоносность отложений не изучалась, однако на смежной с водостока территории [25] дебит колодцев, каптирующих этот горизонт, составляет сотые доли литров в секунду при понижении уровня воды на 1 м. Коэффициент фильтрации тонкозернистых песков менее 1 м/сут, мелкозернистых — не более 5 м/сут.

Воды озерно-аллювиальных отложений пресные, гидрокарбонатные кальциевые\* с минерализацией 0,9 г/л (колодец 17, д. Голино). Ограниченность площади распространения водоносного горизонта и слабая водоносность пород затрудняют использование этих вод для питьевого водоснабжения.

**Водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQIV).** Аллювиальные отложения залегают первыми от поверхности земли, слагая пойменные и надпойменные террасы современных рек и ручьев. Водовмещающие породы представлены песками от тонко- до среднезернистых, гравием и галькой, иногда гравелистыми песками и галечниками, реже — супесями, суглинками и глинами, общей мощностью от 1,5—2 до 5 м. Глубина залегания подземных безнапорных (грунтовых)

\* Здесь и в дальнейшем наименование воды по составу дается по преобладающим анионам и катионам, начиная с иона, содержащегося в меньшем количестве. При этом учитываются ионы, содержание которых превышает 25% экв. По степени минерализации приняты следующие градации: пресные воды с минерализацией до 1 г/л, солоноватые 1—10 г/л, соленые — 10—50 г/л, рассолы свыше 50 г/л. По степени жесткости: очень мягкие воды с общей жесткостью до 1,5 мг-экв, мягкие 1,5—3 мг-экв, умеренно жесткие 3—6 мг-экв, жесткие — 6—9 мг-экв, очень жесткие — свыше 9 мг-экв.

вод 0,4—3 м. Пополнение их запасов в межень осуществляется инфильтрацией атмосферных осадков и переливом склоновых вод (преимущественно озерно-ледниковых и ледниковых отложений). Водоносность отложений довольно слабая. Дебит колодца в пос. Уторгош составляет 0,5 л/с при понижении уровня воды на 0,68 м, единичный удельный дебит \* 0,83 л/с. Коэффициент инфильтрации — 9,0 м/сут. Дебит родников в долинах Луги и Шелони, замеренный летом 1964 и 1965 гг., составил 0,1—0,2 л/с.

Воды аллювиальных отложений пресные, гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,2—0,5 г/л, нередко с повышенным содержанием  $\text{NO}_3^-$  (до 64 мг/л) и  $\text{NH}_4^+$  (до 1,0 мг/л), что свидетельствует о фекальном загрязнении этих вод.

Грунтовые воды аллювиальных отложений, в связи с ограниченной площадью распространения, малой мощностью их и слабой водоносностью не имеют практического значения для водоснабжения населенных пунктов.

**Водоносный горизонт современных болотных отложений (рQIV).** Болотные отложения занимают 1/8 часть территории. Наиболее крупные болотные массивы приурочены к междуречьям Луги и Шелони (болота Гладкий Мох, Нехинский Мох, Стеховское, Медведевское и др.), площадь наиболее крупных из них достигает 40—54 км<sup>2</sup>. Водовмещающими породами служат торфяники средне- и плохоразложившиеся, представляющие собой пористую, сильно влагеомную породу со слабой водоотдачей. Мощность торфа изменяется от 1,2—1,7 до 9 м. Подстилающими породами являются все генетические типы четвертичных отложений, развитых в районе. Уровень воды на болотах 0,1—1 м, в половодье торфяники насыщаются водой полностью и вода выступает на поверхность земли.

По условиям питания болота делятся на верховые, низинные и переходные (преобладают верховые и переходные). Болота низинного типа приурочены к полосе развития краевых ледников образований, верхового и переходного — к водоразделу Луги и Шелони. Питание верховых болот осуществляется атмосферными осадками, низинных и переходных — грунтовыми водами. Торфяники дренируются многочисленными реками, ручьями и дренажными канавами. Крупные болотные массивы регулируют поверхностный сток: в половодье в них накапливается вода, постепенно поступающая в поверхностные водотоки. Многие реки района берут начало на болотах. В регулировании подземного стока роль торфяников невелика, так как торфяники большей частью подстилаются слабо фильтрующими породами. Водоотдача торфяников весьма низкая. Дебит скважин и шурфов (на смежной с юга территории) изменяется от 0,01 до

0,002 л/с, при понижении уровня воды 1,85—3,14 м. Воды торфяников пресные (минерализация 0,25—0,56 г/л), гидрокарбонатные кальциевые, с повышенным содержанием органических веществ и окислов железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 > 0,5$  мг/л;  $\text{NH}_4^+$  4,5 мг/л). Для питья и хозяйственных нужд вода не пригодна.

**Водоносный горизонт и воды, спорадически распространенные в озерно-ледниковых отложениях валдайского ледниковья (IqQIIIvd).** Озерно-ледниковые отложения распространены преимущественно в долине р. Шелони, в северо-западной части территории они слагают небольшие по площади участки, на остальной площади в виде прослоев и линз встречаются в пределах, моренных холмах и грядах. Водовмещающие породы представлены песками тонко- и мелкозернистыми, алевроитовыми супесями, переходящими в суглинки, с линзами и прослоями песков. Мощность отложений от 0,8 до 3—6 м. Воды порово-пластовые, безнапорные. Однако, благодаря залеганию в кровле горизонта глинистых прослоев, возможно наличие местного гидростатического напора. Так, в скв. 20 (д. Менюши) напор равен 9,3 м.

Глубина залегания уровня подземных вод в песках и супесях изменяется от 0,2 до 3,6 м (колодцы 5, 14, 16, 18, 22, 23), в прослоях и линзах песков в суглинках воды распространены спорадически на глубине 0,6—4 м. Обводненность отложений неравномерная и довольно низкая: дебит колодцев колеблется от 0,003 до 0,2 л/с при понижении уровня на 0,45—0,9 м; единичный удельный дебит колодцев — 0,01—0,2 л/с; дебит родников изменяется в широких пределах — от тысячных долей до 1—2 л/с. Коэффициент инфильтрации 0,04—8,5 м/сут, преобладает 1—3 м/сут. Пополнение запасов подземных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка по долинам рек Шелони, Мшаги, Колошки, Боровенки и западному берегу оз. Ильмень.

Режим уровня подземных вод, по данным двухлетних наблюдений (IX. 1964 г. — XII. 1966 г.) в колодце 22 (д. Велебичи), характеризуется минимальным положением уровня воды на глубине 4,15 м в период с 5 до 25. II 1966 г., максимальным — 0,42 м — 25. IV 1966 г., амплитуда колебания уровня 3,4 м. Воды (по 27 анализам) гидрокарбонатные кальциевые, реже хлоридные кальциевые и натриевые. Минерализация 0,1—0,9 г/л, чаще 0,3—0,5 г/л. Содержание микрокомпонентов в воде (мг/л): йод — 0,06—0,17; бром — 0,01—0,25; бор — 0,05; фтор — 0,10—0,50, железо ( $\text{Fe}^{+2}$ ) — 0,05.

Водоносный горизонт широко используется для водоснабжения населенных пунктов сельского типа.

**Водоносный горизонт флювиогляциальных отложений валдайского ледниковья (fQIIIvd).** Флювиогляциальные отложения широко распространены небольшими по площади участками. Прерывистой полосой шириной 0,2—0,4 км они пересекают

\* Здесь и ниже единичный удельный дебит определяется по формуле Н. Г. Паукера [10].



территорию с юго-запада на северо-восток, слагающая в районе дельты Менюши, Коростынь, Витонь, Язвино, Учно озы, а в районе г. Солицы — камовую грядку. В северо-западной части территории они приурочены к размытым краевым ледниковым образованиям. Залегают флювиогляциальные отложения на моренно-лужской и крестецкой стадий. Водовмещающие породы представлены песками разноразмерности от мелко- до среднеразмерности, реже крупнозернистыми с гравием, галькой и валунами (до 0,5—0,7 м в поперечнике) изверженных пород до 60%. Мощность водоносного горизонта изменяется от 1—11 м в полого размытых краевых ледниковых образованиях до 1—6 м в моренных холмах и грядах, где флювиогляциальные отложения залегают в виде прослоев и линз среди суглинков.

Воды порово-пластовые, безнапорные. Глубина залегания уровня подземных вод изменяется от 0,3 до 15,4 м, минимальная — у подножия холмов, где обнаружены естественные выходы подземных вод (нисходящие родники 2,6). Водообильность отложений невелика: дебит колодцев колеблется от 0,11 до 0,66 л/с при понижении уровня воды соответственно на 0,3—0,8 м. Коэффициент фильтрации изменяется в пределах от 1—4,5 м/сут в мелко- и среднеразмерности песках до 51 м/сут в разноразмерности гравелистых песках (с содержанием гравийного галечного материала до 30—35%). Дебит родников 0,2 л/с. Режим уровня и температуры подземных вод, по данным двухлетних наблюдений (IX. 1964 г. — XII. 1966 г.) в колодце д. Менюши, находится в прямой зависимости от сезонных метеорологических условий. Минимальный уровень воды на глубине 1,25 м наблюдался 10—20 IX — 1964 г., максимальный — 0,05 м — 5—10 IV 1965, 1966 гг. Годовая амплитуда колебания уровня 1,2 м. Максимальная температура воды 10—13° зафиксирована с конца июня до конца августа, минимальная 1° — в январе-марте 1965 и 1966 гг. Воды флювиогляциальных отложений (10 анализов) пресные (минерализация 0,3—0,6 г/л), гидрокарбонатные кальциевые, умеренно жесткие и жесткие (общая жесткость 4,0—9,1 мг-экв). Содержание микрокомпонентов (мг/л): йод — 0,06; бром — 0,07; бор — 0,05; фтор — 0,10—0,20. Водоносный горизонт флювиогляциальных отложений, распространяющийся неравномерно по площади участка, не может быть использован для централизованного водоснабжения.

**Воды, спорадически распространенные в валдайских ледниковых отложениях (gQIIIvd).** Ледниковые отложения (моренно-лужской и лужской стадий) распространены почти повсеместно. Подстилающими породами служат, как правило, деловонские отложения, а в древней долине р. Шелони (скв. 42) — нерасчлененные озерно-ледниковые и флювиогляциальные отложения валдайского ледниковья. Морена, в целом, является относительнольным водоупором, однако, вследствие наличия в тол-

ще ее спорадически распространенных линз и прослоев (мощностью до 2—4 м) водоносных песков, подземные воды ледниковых отложений широко используются для водоснабжения населенных пунктов сельского типа.

Глубина залегания подземных вод колеблется от 0,3—0,5 до 10,5—15,4 м (колодцы в деревнях Филимонова Горка, Бор, Озеро, Хотобужни, Толчино и др.). Обводненность морены неравномерная и в целом довольно слабая. Дебит колодцев изменяется от 0,001 до 0,6 л/с при понижении уровня воды соответственно на 1,05 и 0,6 м. Дебит родников 0,02—0,13 л/с. Коэффициент фильтрации варьирует в широких пределах — от 0,02—5 м/сут, в редких случаях до 20 м/сут. На отдельных участках водоносность морены настолько мала, что ее можно считать практически безводной. Режим уровня подземных вод, по данным двухлетних наблюдений (IX. 1964 г. — XII. 1966 г.) в колодце 20 — д. Куклино, находится в прямой зависимости от метеорологических факторов. Минимальный уровень — 4,5 м отмечался в период с 20. IX по 5. X 1964 г. и с 25. X по 5. XII 1965 г., максимальный — 1 м с 30. IV по 15. V 1965 и с 30. IV по 20. V 1966 г. Годовая амплитуда колебания уровня 3,3 м.

Воды в морене (43 анализа) пресные (минерализация 0,3—0,9 г/л), гидрокарбонатные кальциевые, реже — магниевые. В отдельных колодцах в районе деревень Нехино, Васьково, Борок, Мшага Воскресенская, Поясниково и др. наблюдается увеличение минерализации до 1—2 г/л, вызванное фекальным загрязнением, о чем свидетельствует повышенное содержание азотистых соединений —  $\text{NO}_3^-$  до 119—240 мг/л;  $\text{NO}_2^-$  до 1,5 мг/л. Содержание микрокомпонентов (мг/л): йод — 0,06—0,42; бром — 0,01—0,84; бор — 0,05; фтор — 0,3—1,2. Воды ледниковых отложений, благодаря их обширному площадному распространению, широко используются для водоснабжения населенных пунктов сельского типа.

**Водоносный горизонт озерно-ледниковых и флювиогляциальных отложений валдайского ледниковья (нерасчлененных) — (lg. f QIIIvd).** Озерно-ледниковые и флювиогляциальные отложения нерасчлененного валдайского надгоризонта вскрыты только скв. 35, 42 (деревни Муссы, Углы). Залегают они на верхнеделовонских известняках. Покровными породами служит морена крестецкой стадии, являющаяся относительнольным водоупором. Абсолютные отметки кровли описываемого горизонта 16,9—29,1 м. Водовмещающие породы представлены песками разноразмерности (от тонко- до мелкозернистых), участками глинистыми, с редкими прослоями супесей, мощностью 15—41,1 м.

Скв. 35 (д. Муссы) подземные воды встречены на глубине 37 м, статический уровень установился выше поверхности земли на 0,35 м. Дебит скважины при самозливе 0,6 л/с, единичный удельный дебит 2,4 л/с. Вода пресная (минерализация

0,3 г/л), гидрокарбонатная кальциевая. Содержание брома — 0,05 мг/л, фтора — 0,40 мг/л, йод и бор не обнаружены.

**Подземные воды дочетвертичных отложений.** В толще палеозойских отложений выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы: нижневоронежский водоносный горизонт ( $D_{3vr}$ ), бурегский водоносный горизонт ( $D_{3br}$ ), воды, спорадически распространённые в Ильменском горизонте ( $D_{3il}$ ), свинурдский водоносный горизонт ( $D_{3sv}$ ), псковско-чудовский водоносный комплекс ( $D_{3ps}+cd$ )\*, снетогорский водоносный горизонт ( $D_{3sn}$ ), старооскольско-швентойский водоносный комплекс ( $D_{3st}+D_{3sv}$ ), наровский водоносный горизонт ( $D_{2nr}$ ), водоносный комплекс карбонатной толщи ордовика ( $O_{vl}-O_{2iv}$ ), кембро-ордовикский водоносный комплекс ( $Sp_{2ts}-O_{1it}$ ), ломоносовский водоносный горизонт ( $Sp_{1lm}$ ), гдовский водоносный горизонт ( $Pt_{3gd}$ ).

Водоносность дочетвертичных отложений изучена неравномерно. Наиболее детально изучены водоносные горизонты и комплексы девона. Характеристика водоносных комплексов ордовика дается по двум скважинам (скв. 28 и 35, деревни Пирогово, Муссы). Кристаллический фундамент, верхний протерозой и кембрий вскрыты и изучены на смежной территории — структурной скважиной в г. Порхове.

**Нижневоронежский водоносный горизонт ( $D_{3vr}$ ).** Развита в юго-восточной части территории, где залегают под четвертичными отложениями небольшой мощности (0,3—0,5 м). Водовмещающие породы представлены пестроцветными песками и песчаниками от тонко- до мелкозернистых и глинами с редкими тонкими прослойками и линзами известняков (мощность прослоек от нескольких сантиметров до 2—2,5 м). Максимальная мощность нижневоронежского горизонта в пределах района не превышает 25—35 м.

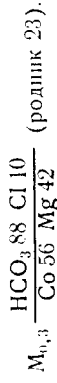
Воды порово-пластовые, безнапорные и слабо напорные. Статический уровень устанавливается на глубине 4—10,5 м на абсолютных отметках около 60 м. Водообильность горизонта довольно слабая. Дебит колодцев изменяется от 0,02 до 0,52 л/с при понижении уровня воды на 0,6—1 м (колодцы в деревне Отока, Горицы). Дебит родников колеблется от 0,001 до 0,5 л/с (родники 26—28). Дебит скв. 45 (д. Горицы), каптирующей этот водоносный горизонт вместе с бурегским (в условиях потока напорных вод бурегского горизонта), составляет 0,7—1,0 л/с при понижении уровня воды на 4,5—6 м. Коэффициент фильтрации колеблется от 3,5 до 11,7—21 м/сут. Воды пресные (минерализация 0,2—0,6 до 1 г/л), гидрокарбонатные кальцие-

\* Объединение горизонтов, приуроченных к различным стратиграфическим слоям в единый водоносный комплекс, обусловлено сильной изменчивостью литологического состава водовмещающих пород, не позволяющих выделить отдельные водоносные горизонты.

вые и магниевые. Содержание микрокомпонентов (мг/л): бром — 0,26, фтор — 0,60, йод — 1, мышьяк — 0,01.

Нижневоронежский водоносный горизонт не имеет большого значения для водоснабжения района ввиду слабой водоносности пород и ограниченности площади их распространения, однако может использоваться для индивидуального водоснабжения.

**Бурегский водоносный горизонт ( $D_{3br}$ ).** Распространен в южной части территории. Под четвертичными отложениями он протягивается полосой шириной до 4 км с юго-запада на северо-восток до оз. Ильмень, на остальной площади распространения перекрыт нижневоронежским горизонтом. Подстилающими породами повсеместно служат ильменские глины, являющиеся относительно водоупором. Водовмещающие породы представлены разнообразной толщей трещиноватых известняков с прилегающими глинами. Мощность водовмещающих пород весьма постоянна и составляет 7—8 м. Воды трещинно-пластовые, слабо напорные. Величина напора изменяется от 10 до 15, 50 м, статический уровень залегают на глубине 3—4 м, на абсолютных отметках 54—64 м. Водообильность горизонта значительная. Дебит скважин в свх. «Прожектор» (скв. 44) и д. Сельцо составляет 1,6—3 л/с при понижении уровня воды соответственно на 8 и 23 м. Единичный удельный дебит 0,5—0,7 л/с. Коэффициент фильтрации 17,8—26,2 м/сут. Дебит родников 0,07—0,1 л/с. Воды бурегского горизонта пресные (минерализация 0,3—0,5 г/л), гидрокарбонатные кальциевые, реже магниевые. Характерный химический состав:

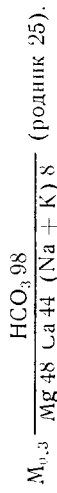


Содержание микрокомпонентов (мг/л): бром — 2,13; фтор — 0,90; бор — 0,75; йод отсутствует.

Значительная водообильность, близкое залегание от поверхности и хорошие питьевые качества воды бурегского горизонта позволяют считать его одним из основных водоносных горизонтов в юго-западной части района. Однако ввиду возможности загрязнения подземных вод при эксплуатационном горизонте требуется постоянный контроль за качеством воды.

**Воды, спорадически распространённые в Ильменском горизонте ( $D_{3il}$ ).** Ильменские слои развиты лишь в южной части территории, протягиваясь под четвертичными отложениями полосой шириной 2—6 м с юго-запада на северо-восток до оз. Ильмень. Водовмещающими породами являются редкие прослойки и линзы известняков, мергелей, песков и песчаников (мощностью 0,05—0,10 м) в толще глин. Пополнение запасов подземных вод затруднено из-за преобладания в разрезе глин. Дренаж осуществляется долиной р. Векши. Дебит родника 25

(у д. Бараново) составляет 0,1 л/с. Воды пресные (минерализация 0,3 г/л), гидрокарбонатные кальциевые и магниевые. Характерный химический состав:



Подземные воды данного горизонта не имеют практического значения для водоснабжения района.

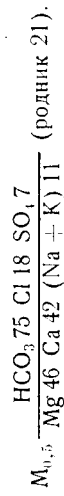
*Свинордский водоносный горизонт (D<sub>3sv</sub>)*. Распространен на обширной площади (около 35% территории). Залегает под четвертичными отложениями, а в юго-восточной части района перекрыт ильменскими слоями. Подстилающими породами служат верхнечудовские доломиты. Мощность отложений 14,6—20 м. По литологическим особенностям свинордские слои делятся на две пачки.

Первая пачка (нижняя) — известняки с редкими тонкими прослойками глин и мергелей, вторая пачка (верхняя) — характеризуется частым чередованием прослоев глин, известняков (мощностью до 0,5 м) и значительно реже мергелей, преобладающее значение имеют глины.

Наиболее водообильной является нижняя пачка. Подземные воды вскрыты на глубине от 3—10 до 23—25 м. Воды трещинно-пластовые, слабо напорные, величина напора 1,8—11 м. Статические уровни залегают на глубине 1,2—8 м (на абсолютных отметках от 19 до 42 м). Водообильность пород значительная, хотя и неравномерная, что обусловлено их различной степенью трещиноватости. Дебит родников варьирует в широких пределах — от 0,001 до 0,5 л/с (родники 14, 16, 21, 22), дебит скважин 1,2—2,5 л/с при понижении уровня на 0,1—2,4 м (скв. 33, 34 40), единичный удельный дебит 0,67—1,34 л/с. Коэффициент фильтрации 8,2—16,7 м/сут.

По данным двухлетних (IX. 1964 г. — X. 1966 г.) стационарных наблюдений за дебитом, химическим составом и температурой воды родника 22 (г. Солицы), установлено, что дебит родника находится в прямой зависимости от атмосферных осадков, хотя и реагирует на них с небольшим запаздыванием. Максимальный дебит — 0,28 л/с наблюдался 25.IV 1966 г. в период выпадения наибольшего количества осадков, минимальный — 0,07 л/с зарегистрирован 10.III 1965 г.

Химический состав подземных вод довольно постоянный и не подвержен резким сезонным колебаниям. Воды пресные (минерализация 0,2—0,6 г/л), гидрокарбонатные, кальциевые, иногда хлоридно-гидрокарбонатные, магниевые. Характерная формула химического состава:



Анализы воды из скв. 34 и 40 приведены в табл. 7.

Подземные воды свинордского горизонта благодаря хорошим питьевым качествам, значительной водообильности пород и большой площади распространения могут широко использоваться для водоснабжения крупных населенных пунктов.

*Псковско-чудовский водоносный комплекс (D<sub>3ps</sub>+чд)*. Распространен почти повсеместно, за исключением северо-западной части территории (район оз. Глухого, деревни Заозерье и Бол. Раковно). В северной, западной и центральной частях района в кровле комплекса залегают четвертичные отложения, на остальной территории — свинордская карбонатно-глинистая толща. Подстилающими породами служат снегорские доломиты и мергели. Водовмещающие породы представлены известняками, мергелями, переслаивающимися с глинами и доломитами. Мощность водоносного комплекса довольно постоянная порядка 25—35 м. Вся толща карбонатных пород разбита сетью вертикальных и горизонтальных трещин, наибольшая трещиноватость наблюдается в известняках, залегающих близко от поверхности земли. Неравномерная трещиноватость подтверждается сильной изменчивостью коэффициента фильтрации: от 0,5—0,6 до 16,5—20,2 м/сут.

Воды трещинно-пластовые, напорные и безнапорные. Последнее наблюдается в местах выхода пород на поверхность. На остальной территории по мере погружения слоев в юго-восточном направлении, величина напора достигает 20—30 м (скв. 9, 19, 21—24, 27, 36 и др.). Глубина залегания кровли водоносного комплекса колеблется от 0,3—5,5 м в местах его перекрытия четвертичными отложениями до 25—45 м на юго-востоке, соответственно и абсолютные отметки кровли изменяются от 40—50 м в центральной и северо-восточной частях района до 20—30 м на юго-востоке. Пьезометрические уровни залегают на глубине 0,1—13 м.

Многие скважины в долинах рек Шелонь, Мшага и у оз. Ильмень фонтанируют, пьезометрические уровни в них устанавливаются выше поверхности земли на 1—17 м (скв. 21—24, 31). Максимальные абсолютные отметки пьезометрических уровней 50—60 м приурочены к наиболее гипсометрически высоким участкам современного рельефа, в северной и юго-восточной частях территории. Падение пьезометрических уровней до 40—30 м направлено к долинам рек Луги и Шелони и к оз. Ильмень. Водообильность комплекса, обусловленная различной степенью трещиноватости карбонатных пород, значительная, хотя и неравномерная. Дебит скважин варьирует в широких пределах — от 0,06 до 8 л/с при понижении уровня на 3,6—2 м (скв. 23, 27, 29, 36, 37, 38 и др.), единичный удельный дебит 0,02—0,08 до 2,7 л/с. Коэффициент фильтрации 0,5—20,2 м/сут.

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОДЫ ОСНОВНЫХ ВОДОНОСИХ ГОРИЗОНТОВ

№ п.п.	№ сква- жины	Интрузия, м	Минерал- изация воды, мг/л	рН	Жесткость, мг/экв.		Соержание, мг/л						
					общ.	устр.	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>

Буреский водоносный горизонт (D<sub>3br</sub>)

1	44	14,4—18,7	516,0	7,1	8,5	8,5	76,2	57,2	34,3	555,3	37,0	3,6	—	—	—	—	—
2	34	8,0—14,4	394,0	7,5	6,4	5,7	63,1	39,5	30,1	347,8	27,6	51,4	0,40	1,1	0,50	0,75	0,21
3	40	15,0—22,8	353,0	7,1	5,6	3,2	40,1	43,8	26,9	195,3	35,4	102,8	0,67	1,3	0,75	0,75	0,21

Свиноградский водоносный горизонт (D<sub>3sv</sub>)

4	36	15,7—31,6	496,0	7,5	7,8	5,4	84,2	43,8	34,5	329,5	64,6	94,0	0,53	0,50	0,10	Нет	Нет
5	9	14,8—33,0	483,0	7,5	5,0	3,0	51,1	30,4	86,7	180,0	37,8	179,1	0,93	0,40	0,05	—	—
6	23	3,4—21,0	382,0	7,5	6,6	6,5	46,1	52,3	24,8	427,1	11,9	16,0	Нет	0,30	0,75	—	—
7	37	3,4—26,0	589,0	7,3	8,8	4,7	72,1	63,2	55,2	262,4	26,3	214,5	0,94	0,60	0,25	0,20	0,20

Псковско-чудовский водоносный комплекс (D<sub>3ps—cd</sub>)

8	29	12,0—30,3	4510,0	7,3	16,8	11,9	181,0	276,6	761,4	109,8	668,3	2287,0	12,6	0,30	0,75	0,42	0,42
---	----	-----------	--------	-----	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	------	------	------	------	------

Старооскольско-швентовский водоносный комплекс (D<sub>st</sub>+D<sub>3sv</sub>)

9	6	61,5—95,6	519,0	7,7	9,0	7,9	129,9	30,6	30,9	482,0	32,5	56,7	0,13	0,50	Нет	Нет	Нет
10	11	60,1—72,0	488,0	7,1	7,4	5,6	91,0	34,3	31,2	340,5	32,1	54,9	0,13	0,50	0,05	—	—
11	15	33,0—40,3	368,0	7,9	6,7	6,7	71,3	38,7	15,5	430,8	4,1	8,9	Нет	0,50	Нет	—	—
12	24	32,0—43,7	1191,0	7,1	13,1	2,9	158,3	63,2	162,8	177,0	366,2	3439,0	—	—	—	—	—
13	38	55,0—60,8	4425,0	7,3	33,0	1,5	440,9	133,8	1002,2	91,5	471,2	2322,4	0,16	0,50	0,05	0,42	0,42
14	41	200,0	11560,0	7,4	84,7	1,9	1086,2	370,9	2624,7	119,6	1600,3	5806,1	26,6	0,50	0,05	0,42	0,42
15	35	100,0	11410,0	7,4	85,6	2,12	1142,3	347,8	2552,0	129,4	1518,5	5772,0	29,2	Нет	0,25	0,42	0,42

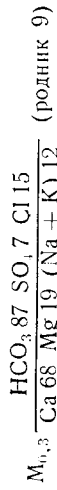
Водоносный комплекс карбонатной толши ордовика (O<sub>1v</sub>—O<sub>2v</sub>)

16	35	377	7051,0	7,1	72,8	71,5	861,7	362,3	1139,9	79,3	1306,6	3333,0	27,5	0,40	0,50	0,42	0,42
17	28	475	1636,0	7,6	16,1	13,8	180,4	86,6	282,0	142,8	325,3	684,3	4,7	0,40	0,10	—	—

Кембродонский водоносный комплекс (C<sub>mt</sub>s—O<sub>2lt</sub>)

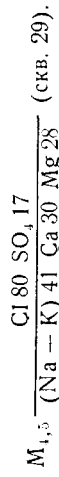
Воды комплекса по химическому составу делятся на две группы: а) пресные пукокарбонатные кальциевые и магниевые и б) солоноватые хлоридные натриевые.

Пресные (минерализация 0,3—0,5 г/л) гидрокарбонатные кальциевые и магниевые воды распространены преимущественно в северной и центральной частях района, где водоносный комплекс залегает под четвертичными отложениями. Характерная формула химического состава:



Анализы пресных вод (скв. 9, 23, 36, 37) приведены в табл. 7.

На остальной территории, как правило, распространены солоноватые хлоридные натриевые воды (минерализация до 4,5 г/л). Типичный химический состав их:



На формирование этих вод оказывает существенное влияние подток минерализованных хлоридных натриевых вод из нижележащего старооскольско-швентойского водоносного комплекса.

Псковско-чудовский водоносный комплекс, имеющий широкое площадное распространение и обладающий значительной водообильностью, является одним из основных в районе. Подземные воды могут быть использованы для централизованного водоснабжения населенных пунктов.

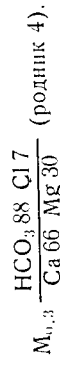
**Снеготорский водоносный горизонт (D<sub>3n</sub>).** Распространен повсеместно, за исключением крайней северо-западной части территории (район деревень Заозерье — Раковно). На поверхность земли (под четвертичными отложениями) он выходит вдоль русла рек Луги и Удрайки. Подстилающими породами служат пески и песчаники швентойского горизонта. Между снеготорским водоносным горизонтом и старооскольско-швентойским водоносным комплексом существует гидравлическая связь.

Водовмещающие породы представлены доломитами и доломитовыми мергелями с редкими маломощными (до 0,5 м) прослоями глин, песчаников и известняков суммарной мощностью 4,5—9,8 м (некоторое уменьшение мощности наблюдается в северо-восточном направлении). Воды трещинно-пластовые, напорные (напор до 26—55 м в скв. 18, 20, 26, 28). Глубина залегания кровли водоносного горизонта изменяется от 5—25 м в районе деревень Горошковичи, Святые, Людятно, Закибы, Уторгош до 55—71 м в районе деревень Голино, Дуброво, Муссы, Выбити, Углы, Васильчиково. Соответственно абсолютные отметки кровли изменяются от минус 40—60 м на юго-востоке до 40—50 м на северо-западе. Пьезометрические уровни уста-

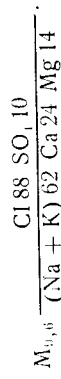
навливаются на глубине 0,5—10 м, а в скв. 28 (д. Пирогово) — на 5 м выше поверхности земли. Абсолютные отметки пьезометрических уровней составляют 40—52 м, с падением в сторону долин рек Луги и Шелони, а также к оз. Ильмень. Питание водоносного горизонта осуществляется атмосферными осадками в местах выхода водовмещающих пород на поверхность (в северо-западной части) и подтока высоконапорных минерализованных вод старооскольско-швентойского водоносного комплекса.

Водоносность снеготорского горизонта довольно низкая. Дебит колодцев 0,03—0,04 л/с при пониженном уровне на 1,6 и 0,9 м. Дебит родников варьирует в широких пределах — от 0,002 до 0,5 л/с. Дебит скважин изменяется от 0,1—0,6 до 2,5—6,3 л/с при понижении уровня на 1—14 м (скв. 18, 20, 26, 28). Единичный удельный дебит скважин и колодцев изменяется от 0,02 до 0,60 л/с. Довольно слабая водоносность снеготорского горизонта объясняется тем, что доломиты и мергели, как правило, очень плотные, глинистые, слабо трещиноватые. В силу этих литологических особенностей они часто служат относительно водоупорной кровлей для нижележащего старооскольско-швентойского водоносного комплекса. В тех же случаях, когда в основании снеготорского горизонта преобладают сильно трещиноватые кавернозные породы, подток высоконапорных вод из старооскольско-швентойского комплекса обуславливает резкое увеличение дебита скважин, каптирующих снеготорский водоносный горизонт. Так, дебит скв. 28 (д. Пирогово) достигает 6,3 л/с при понижении уровня на 2,5 м, удельный дебит 1,7 л/с.

Воды снеготорского горизонта в северной части района пресные (минерализация 0,3—0,7 г/л), гидрокарбонатные кальциевые. Характерный химический состав:



На формирование химического состава вод в южной части района существенное влияние оказывают напорные минерализованные воды старооскольско-швентойского водоносного комплекса, вызывающие засоление снеготорского горизонта. Здесь среди пресных вод появляются хлоридные натриевые воды с минерализацией до 9,6 г/л, например, в скважине в д. Бор. Химический состав ее следующий:



В силу слабой водоносности снеготорских пород подземные воды данного горизонта могут использоваться только для децентрализованного водоснабжения населенных пунктов сельского типа.

*Старооскольско-швентойский водоносный комплекс* ( $D_{2st} + D_{3sv}$ ). Данный комплекс распространен повсеместно, выходы его (под четвертичными отложениями) наблюдаются в северо-западной части территории, по долинам рек Луги и Удрайки. Залагает на наровских отложениях, которые, вследствие преобладания в нижней части их разреза плотных мергелей и глин, служат относительно водоупором. Водовмещающие породы представлены красноцветными песками и слабосцементированными песчаниками от мелко- до среднеразмерных с прослоями (мощностью до 0,3—0,5 м) глин, алевролитов и алевроитов. Иногда в разрезе наблюдается тонкое переслаивание песков, алевроитов и глин. Мощность водовмещающих пород колеблется от 145 до 200 м.

Воды порово-пластовые и трещинно-порово-пластовые, высоконапорные, вскрыты многочисленными (53) буровыми скважинами на глубине от 2 до 25 м в северо-западной части района до 75—90 м на остальной территории (скв. 1, 3, 11, 21, 26, 27, 28, 38, 41). Абсолютные отметки кровли водоносного комплекса снижаются от 40—50 м в северо-западной части территории до минус 50—60 м на юго-востоке. Гидродинамический режим комплекса различен. На участках выхода водовмещающих пород на поверхность земли воды безнапорные (скважины в деревнях Толчино, Раковна), на остальной территории величина напора достигает 75—83 м, пьезометрический уровень устанавливается на глубине от 2—5 до 20 м в северо-западной и северной частях района до 2, в отдельных редких случаях до 41 м на остальной территории (скв. 8, 31, 35). Абсолютные отметки пьезометрических уровней снижаются от 55—60 м на водоразделах до 30 м в долинах рек Луги и Шелони и у оз. Ильмень, являющихся основными дренами.

Между гидрографическими бассейнами рек Луги и Шелони намечается подземный водораздел, проходящий по дугообразной линии в направлении с запада на восток и далее на северо-восток. Пополнение запасов подземных вод, в основном, происходит в северо-западной части района и далее на запад — за пределами территории, где водовмещающие породы выходят на поверхность земли. Водообильность толщи неравномерная, но в целом значительная. Дебит скважин варьирует в широких пределах — от 0,6—2 л/с при понижении уровня воды на 1,6—6 до 20—30 л/с при самоизливе (скв. 24, 28, 29, 35, 38), единственный удельный дебит скважин изменяется от 0,2—1 до 5—7 л/с. Резкие различия удельного дебита обусловлены пестротой литологического состава водовмещающих пород и геолого-структурными особенностями территории. Дебит родников достигает 0,5—1 л/с, исключение составляет родник 20, расположенный на левом берегу р. Шелони в г. Соляцы на территории бывшего курорта («Александровский» источник), дебит которого достигает 60 л/с. Аномальная водообильность здесь связана, по-ви-

дному, с наличием тектонических нарушений в девонской толще.

Стационарные наблюдения за дебитом, температурой и химическим составом подземных вод производились Северо-Западной гидрогеологической станцией ВСЕГИНГЕО на фонтанирующих скважинах в д. Скирино с I.VIII 1963 г. по 30.XII 1966 г. и в д. Бор с I.VIII 1963 г. по 30.XII 1965 г. (в 1966 г. наблюдения на скважине прекращены). Стационарные наблюдения показали, что водообильность комплекса почти не зависит от изменения метеорологических факторов. Максимальный дебит скважины в д. Бор — 0,62 л/с зарегистрирован 15.VIII 1963 г., минимальный — 0,40 л/с зарегистрирован 10.VII 1964 г. В скважине в д. Скирино максимальный дебит 1 л/с отмечался I.VIII 1963 г., минимальный — 0,62 л/с зафиксирован 10.VIII 1964 г. Амплитуда колебания дебита скважины за период наблюдений в д. Бор — 0,22 л/с, в д. Скирино — 0,38 л/с. Однако в процессе наблюдений выяснились технические неполадки в конструкции фонтанирующих скважин, что снижает достоверность полученных материалов.

Химический состав подземных вод изменяется по площади. В северной и центральной частях района преобладают пресные гидрокарбонатные кальциевые, реже магниевые воды с минерализацией 0,3—0,8 г/л. Южнее в центральной части района распространены воды смешанного ионно-солевого состава, далее к югу сменяющиеся солоноватыми хлоридными натриевыми водами. Граница между пресными и солоноватыми водами (по кровле швентойских слоев) проходит в виде извилистой линии к югу от д. Людятино — к северо-востоку от д. Гиньельска — д. Ст. Медвель — к северо-западу от д. Стар. Веретье — д. Видогощь — д. Васьково. К северу от этой границы распространены воды с минерализацией до 1 г/л, к югу — до 3—5 г/л. Однако на общем фоне слабосоленых вод наблюдаются проявления соленых вод с минерализацией до 11,5—12,5 г/л, приуроченные к структурно-тектонической зоне, протягивающейся от юго-западной границы территории на северо-восток. Ширина зоны около 15 км, в ее пределах наблюдается также и некоторое ступенное изолиний минерализации.

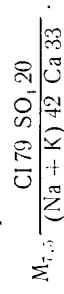
Воды с «аномальной» минерализацией внедряются с юго-востока и юго-юго-запада в виде отдельных языков, в которых к югу от долины р. Шелони образуются как бы «острова» опресненных вод. При поперечном гидродинамическом опробовании, проведенном на участке соленой соленой структуры (скв. 28, 35, 39, 41), установлено, что наиболее минерализованные воды (9,5—11,6 г/л) вскрыты скв. 35 и 41 на различных глубинах: в скв. 35 до глубины 200—240 м (с глубины 240 м наблюдается закономерное уменьшение минерализации до 7 г/л); в скв. 41 воды с минерализацией 10—11,6 г/л встречены на глубине 90 и 200 м (табл. 7), на глубине 150 м здесь обнаружены заметно

опресненные воды с минерализацией 6,1 г/л. В остальных скважинах на глубине 100—250 м встречаются воды с минерализацией 2—7 г/л. Можно предполагать, что на участке солевой структуры происходит смешение (разбавление) хлоридных натриевых вод с минерализацией до 11,6 г/л с пресными или слабо солоноватыми водами, поступающими из отложений ордовика, карбонатных отложений верхнего девона, а с севера и из старооскольско-швентойского комплекса.

Подземные воды описываемого комплекса широко используются для питьевого водоснабжения населенных пунктов на территории к северу от широты Людятино — Гнильска — Ст. Медведь — Стар. Веретье — Видогощь — Вашково, на остальной территории они могут быть использованы лишь для водоснабжения животноводческих ферм в тех случаях, когда минерализация воды не превышает 3 г/л.

*Наровский водоносный горизонт (D<sub>2nr</sub>).* Наровские отложения распространены повсеместно, подстилая старооскольско-швентойские слои и перекрывая отложения ордовика. Водовмещающие породы по литологическим особенностям делятся на три пачки. Нижняя представлена мергелями, доломитовыми мергелями и доломитами, с редкими прослойками глин, алевролитов и песчаников, с прослоем гипса мощностью до 2,8 м. Мощность пачки изменяется от 27 до 60 м. Средняя состоит из переслаивающихся песчаников, алевролитов, мергелей, мергелистых доломитов и доломитов, иногда с прослоями песков; преобладающее значение имеют песчаники и алевролиты. Мощность пачки 33—45 м. Верхняя сложена алевролитами, песчаниками, песками и глинами; преобладающее значение имеют песчаники и алевролиты. Мощность пачки 53—87 м.

Наиболее водообильные средняя и верхняя пачки. Нижняя пачка вследствие резкого различия фильтрационных свойств пород и преобладания в разрезе плотных мергелей и глин служит относительно малым водоупором. Воды трещинно-порово-пластовые, высоконапорные. Величина напора в скв. 35 (д. Мусцы) достигает 245 м, пьезометрический уровень на 6 м выше поверхности земли (до абсолютной отметки 28,3 м). Дебит скважины при самоизливе составляет 6,6 л/с при понижении уровня воды на 5 м. Вода из данной скважины солоноватая хлоридная, кальциево-натриевая. Состав воды с глубины 800 м:



Содержание микрокомпонентов (мг/л): йод — 0,42; бор — 0,50; бром — 21,9; фтор — 0,70.

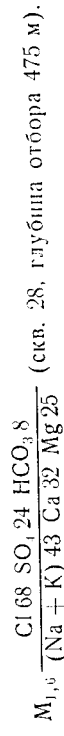
*Водоносный комплекс карбонатной толщи ордовика (O<sub>1v1</sub>—O<sub>2iv</sub>).* Ордовикский комплекс, распространенный повсеместно, объединяет слои карбонатных пород от невских среднего ордовика до волховских нижнего ордовика. Водоносный комплекс

залегает под относительно водоупорными наровскими мергелями и подстилается песчано-глинистыми отложениями лаэцкого горизонта нижнего ордовика. Водовмещающие породы представлены толщей известняков неравномерно глинистых, реже — мергелей и доломитов. Мощность карбонатной толщи 90—180 м.

Воды трещинно-пластовые, высоконапорные. Величина напора достигает 356—382 м, пьезометрический уровень — выше поверхности земли на 9 и 37 м (абсолютные отметки 52—59,5 м). Комплекс сильно водообильный: дебит скважин колеблется от 30 до 50 л/с при понижении уровня воды на 7,5 и 31 м, единственный удельный дебит 1 и 7,3 л/с. Питание и дренаж водоносного комплекса затруднены, вследствие его глубокого залегания. Основная область питания и создания напора [14] является Ижорская возвышенность, а областью разгрузки — Приильменская впадина и долина р. Волхов.

Воды хлоридные натриевые с минерализацией 7,1 г/л. Содержание микрокомпонентов (мг/л): бор — 0,50; фтор — 0,40; бром — 23,4. Ордовикский водоносный комплекс не имеет практического значения для водоснабжения района, в связи с его глубоким залеганием и повышенной минерализацией воды.

*Кембро-ордовикский водоносный комплекс (Cm<sub>2ts</sub>—O<sub>1it</sub>).* Песчано-глинистые отложения кембро-ордовика распространены повсеместно, залегая на синих глинах лонговаской свиты, являющихся региональным водоупором. Водовмещающие породы представлены песками и песчаниками разномеристыми (от тонко- до мелкозернистых, иногда крупнозернистых), с прослойками и примазками глин и диктиномемовых сланцев (мощностью около 5 см). Мощность пород достигает 33 м. Глубина залегания кровли водоносного комплекса 472—509 м, абсолютные отметки кровли колеблются от —429,4 до —460 м. Пьезометрический уровень устанавливается на 9 м выше поверхности земли на абсолютной отметке 52 м. Величина напора 480 м. Питание и дренаж водоносного комплекса затруднены вследствие его глубокого залегания. Воды слабо солоноватые, хлоридные натриевые. Химический состав воды:



Содержание микрокомпонентов (мг/л): бром — 4,66; бор — 0,10; фтор — 0,40; йод — нет.

*Ломоносовский водоносный горизонт (Cm<sub>1/III</sub>).* Распространен повсеместно под лонговаской свитой. Водовмещающие породы представлены песчаниками неравномернозернистыми с прослоями алевролитов и глин. Мощность горизонта 18—33 м. Дебит скважины (г. Порхов) при самоизливе 1 л/с, при давлении на устье скважины 2 атм, температура воды на устье 19°. Вода

с глубины 647—650 м — хлоридная натриевая с минерализацией 26,6 г/л.

*Гдовский водоносный горизонт (Pt<sub>3gd</sub>)*. Залегает на неровной поверхности кристаллического фундамента. По литологическим особенностям водовмещающие породы могут быть разделены на три пачки: нижнюю — грубозернистые песчаники и гравелиты; среднюю — алевроито-глинистую; верхнюю — тонкоослонистые глинисто-сланцевые алевроиты и глинистые сланцы с маломощными прослоями грубозернистых песчаников. Общая мощность водовмещающих пород 54 м.

Таблица 8

Глубина опробования, м	Дебит скважины при само- изливе, л/с	Давление на устье скважины, атм	Минерализация воды, г/л	Содержание микрокомпонентов, мг/л			Температура воды, °С
				Br	I	F	
773—779	1,0	6,0	51,6	80,4	0,01	0,80	20
786—789	23,0	6,0	50,2	111,6	—	—	27
793—796	0,7	7,0	48,0	—	—	—	23
820—832	105,6	4,0	49,2	—	—	—	30

В структурной скважине г. Порхов пониженное опробование гдовского водоносного горизонта дало результаты, которые приведены в табл. 8.

Движение подземных вод [4] направлено к Финскому заливу. Основная область питания и создания напора, по-видимому, приурочена к Белорусскому выступу фундамента.

### Общие гидрогеологические закономерности

Питание вод четвертичных и девонских водоносных комплексов происходит по всей площади их распространения (главным образом на водораздельных пространствах) путем инфильтрации атмосферных осадков. Дренаж четвертичных горизонтов осуществляется долинами рек Шелонь, Мшага, Луга и др. часть вод уходит на питание ниже лежащих девонских водоносных горизонтов, по отношению к которым четвертичная толща играет роль покровного коллектора подземных вод. Водообильность девонской толщи неравномерная, но в целом значительная. Разгрузка верхнедевонских водоносных горизонтов и староврезанными долинами рек Луги, Шелони, Мшаги и впадиной оз. Ильмень, о чем свидетельствует снижение в этих направлениях пьезометрической поверхности, в общем виде повторяющей современный рельеф и погребенный древний рельеф до-

четвертичных отложений. Питание и дренаж нарвовского и более глубоких водоносных горизонтов, по-видимому, в основном происходит за пределами территории. Одной из особенностей формирования подземных вод является гидравлическая взаимосвязь водоносных горизонтов, обусловленная отсутствием выверженных региональных водоупоров (за исключением лонтоваских глин) и подтверждающаяся общностью химического состава, минерализации и пьезометрических уровней.

Формирование химического состава подземных вод определяется глубиной залегания водоносных горизонтов, активностью циркуляции, степенью дренажа и т. д. В сложной гидродинамической обстановке Ленинградского артезианского бассейна в вертикальном разрезе наблюдается смена гидрохимических зон от верхней зоны пресных гидрокарбонатных кальциевых вод к зоне солоноватых и соленых хлоридных натриевых вод. В первую зону входят воды четвертичных и девонских отложений, формирующиеся в гидродинамической зоне свободного водообмена, характеризующейся постоянной инфильтрацией атмосферных осадков, интенсивным дренажом водоносных горизонтов, непосредственным воздействием метеорологических факторов. Мощность зоны пресных вод 20—40 м в южной части района, 100—160 м и более в северной.

Формирование ионно-солевого состава подземных вод происходит здесь за счет выщелачивания водовмещающих пород преимущественно карбонатного состава. Минерализация вод колеблется от 0,1 до 1 г/л, общая жесткость 2,1—13,5 мг-экв. Повышенное содержание в отдельных пробах хлор — иона, нитрит- и нитрат-ионов указывает на загрязнение вод с поверхности земли. Общность условий питания и наличие гидравлической связи между поверхностными и подземными водами обуславливает сходство минерализации поверхностных вод с подземными водами зоны свободного водообмена. Поверхностные воды обладают низкой минерализацией (не превышающей 380 мг/л) и гидрокарбонатным кальциевым составом. Однако на формирование химического состава поверхностных вод оказывает влияние разгрузка соленых артезианских вод старовозрастными долинами рек Шелонь, Мшага, Луга, Шелонь) до 795—875 мг/л и соответствующее увеличение содержания хлоридов. Солоноватые и соленые хлоридные натриевые воды распространены к югу от широты Людятино — Гинльска — Ст. Медведь — Ст. Веретье — Видогощь — Васьково.

Переход от гидрокарбонатных вод к хлоридным по площади происходит постепенно через воды смешанного гидрокарбонатно-хлоридного состава. Распределение величин минерализации по разрезу довольно неравномерное. Это связано, по всей вероятности, с наличием «языков опреснения», обуславливающих смешение хлоридных натриевых вод с пресными или слабосо-



лоноватыми водами, поступление которых может происходить из отложений ордовика, карбонатных отложений верхнего девона и с севера из швентойского горизонта.

### Народнохозяйственное значение подземных вод

Существующее водоснабжение и перспективы его улучшения. Децентрализованное водоснабжение мелких сельских поселков базируется на использовании водоносных горизонтов четвертичных отложений и в меньшей степени — девонских. Водоснабжение городов, крупных поселков и наиболее крупных животноводческих ферм основано на эксплуатации подземных вод девонских отложений. Основным видом существующих одиночных колодцов являются копаные колодцы глубиной 5—20 м, чаще 5—10 м, оборудованные деревянными срубами или бетонными кольцами с водоподъемными сооружениями в виде «журавлей» и воротков. В случае отсутствия водоподъемного сооружения (при близком залегании грунтовых вод) применяются багры. Многие колодцы находятся в антисанитарном состоянии, поэтому в воде колодцев наблюдается повышенное содержание азотистых соединений. Деревни, расположенные вблизи рек, используют для хозяйственных нужд речные воды (деревни Велебицы, Чулинцевы Горки, Невское и др.).

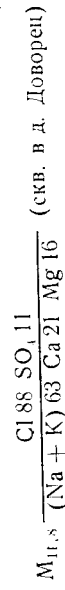
Для водоснабжения крупных населенных пунктов и животноводческих ферм используются буровые скважины, каптирующие девонские водоносные горизонты, залегающие иногда на значительной глубине. Большинство скважин вскрываются подземные воды псковско-чудовского и старооскольско-швентойского водоносных комплексов, залегающих на глубине до 75—100 м. Воды псковско-чудовского водоносного комплекса на большей части территории пресные (минерализация до 1 г/л). Пресные воды старооскольско-швентойского водоносного комплекса распространены в северной части района, к северу от границы между пресными и минерализованными водами. В южной части территории минерализация воды может достигать 12,5 г/л.

Мощность зоны пресных вод в южной части района около 20—40 м, поэтому воды с повышенной минерализацией (свыше 3 г/л), обусловленной подтоком высоконапорных вод из нижележащего водоносного комплекса, могут быть встречены в псковско-чудовском водоносном комплексе. Так, в скв. 29 (д. Мшага Воскресенская) минерализация воды псковско-чудовского комплекса составила 4,5 г/л, а старооскольско-швентойского — 7,3 г/л. Скважины, каптирующие подземные воды, оборудованы насосами. Однако в районе много еще фонтанирующих скважин, особенно в южной части района. Постоянный излив воды из большого числа скважин приводит к снижению напора, истощению запасов подземных вод, засолению вышеле-

жащих водоносных горизонтов, к заболачиванию территории. Централизованное водоснабжение имеется лишь в северо-западной части г. Солецы — на территории свх. «Победа», осуществляемое речными водами (р. Шелонь). Производительность водопровода 1500 м<sup>3</sup>/сут. Переход централизованного водоснабжения на подземные воды невозможен в связи с близким залеганием высоконапорных минерализованных вод.

По степени обеспеченности пресными подземными водами, можно выделить два района: а) к району, обеспеченному пресными подземными водами, относится территория распространения псковско-чудовского и старооскольско-швентойского водоносных комплексов к северу от широты Людятино — Гнильска — Ст. Медведь — Ст. Веретье — Видогощь — Васьково; б) вся остальная территория слабо обеспечена подземными водами, в связи с близким залеганием высоконапорных минерализованных вод старооскольско-швентойского комплекса.

**Минеральные воды.** Соленые хлоридные натриевые воды с содержанием более 25 мг/л брома, относятся к минеральным. Воды такого типа встречены к югу от долины р. Шелонь в водоносных комплексах старооскольско-швентойском (*Dstf* + *Džv*) и ордовикском (*O<sub>1v</sub>/—O<sub>2v</sub>*) на различной глубине: в скв. 35 на глубине 100 м, в скв. 41 — на 200 м, в скважине в д. Доворец — 190 м, а в д. Углы — вблизи поверхности земли — в роднике. Содержание брома здесь составляет 25—30,9 мг/л, кроме того, присутствуют микрокомпоненты (мг/л): йод — следы — 0,42; фтор — 0,05—0,50; железо двухвалентное (в консервированных пробах) 1,6—1,8; по данным спектрального анализа сухого остатка: барий 1,14—2,3; медь 0,0001—0,07; серебро 0,0003—0,01; титан 0,0003—0,34; ванадий 0,11—0,35; хром 0,0003; молибден 0,0002—0,07; марганец 0,0007—0,40; кобальт 0,03; никель 0,0007—0,03. Состав солевых минеральных вод:



Солецы минеральные воды близки к старорусским минеральным водам, хотя минерализация последних несколько выше. Общность минеральных ресурсов Солец и Ст. Руссы заключается и в наличии минеральных грязей, имеющих у д. Мшага Воскресенская («Мшагские озера»). Химический состав минеральной воды из «мшагских озер» по анализу Ниж. Шелонской ГСП 1965 г., следующий (мг/л):  $Na^{+} + K^{+} — 2735,2$ ;  $NH_4^{+} — 0,10$ ;  $Cl^{-} — 6204,9$ ;  $SO_4^{2-} — 1214,0$ ;  $Ca^{2+} — 1074,1$ ;  $Mg^{2+} — 357,5$   $\Sigma$  катионов — 4166,9;  $NO_2^{-} — 2,0$ ;  $HCO_3^{-} — 101,3$ ;  $\Sigma$  анионов — 7522,3.

Общие запасы минеральных грязей до 1941 г. составляли 21 000 м<sup>3</sup>. В период немецкой оккупации были разрушены подпорная плотина, что привело к значительному уменьшению пло-

шадн мшагских озер и к потере основного запаса лечебной грязи, а также к метаморфизации ее под влиянием сильно развитой корневой системы растений. Минеральные воды старорусского типа в Солецком районе могут быть получены либо из естественных выходов подземных вод старооскольско-швенгойского водоносного комплекса, либо буровыми скважинами глубиной 100—200 м и более на территории к югу от долины р. Шелони.

### ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Общие перспективы района в отношении поисков полезных ископаемых представляются в следующем виде:

Перспективна для постановки поисковых работ на карбонатное сырье площадь, приуроченная к области выходов бурегорного горизонта, а также Уторгошская и Лужская площади, приуроченные к выходам чудовских слоев. По данным лабораторных исследований, известняки перспективных площадей могут быть пригодны для производства строительной извести, известкования кислых подзолистых почв, а некоторые разности известняков — для производства цемента. На перспективной территории известняки залегают либо непосредственно под почвенным слоем, либо под четвертичным покровом небольшой мощности, в среднем не более 3 м.

В нижнем течении Мшаги и Шелони широко развиты ленточные глины, суглинки и глины озерно-ледниковых отложений. Они залегают здесь обычно непосредственно под почвенным слоем и имеют мощность до 8 м. По данным физико-механических испытаний, глины пригодны для производства кирпича и черепицы.

В пределах описываемой территории выделяются две площади, перспективные для поисков адсорбционных глин. Первая площадь, расположенная южнее г. Солцы, приурочена к выходам ильменских и частично свинордских слоев и включает проявления Ципино I, Ципино II и Шапково-Васильчиково. Вторая площадь находится у юго-западного побережья оз. Ильмень и включает проявление Коростынь.

Скопления валунов можно встретить преимущественно в северо-западной и западной части территории (районы деревень Подберезье, Людятино, Каменка, Сабле и др.). Обычно это небольшие площади (0,5—1 км<sup>2</sup>), на которых количество валунов не превышает 50—100 штук на 1 га. Размеры валунов колеблются от 0,20 до 1,5—2 м. Представлены валуны гранитами, гранито-гнейсами, диабазами, кварцитами и др.

В описываемом районе имеется целый ряд перспективных площадей песчано-гравийно-галечного материала. Почти все они приурочены к размытым красным ледниковым образованиям лужской и крестецкой стадий, представляющим собой от-

дельные гряды, плоские холмы и небольшие поднятия, сложенные флювиогляциальными отложениями. Мощность полезной толщи изменяется в широких пределах от 1 до 11 м. Строение гряд и холмов весьма сложное и не отличается от строения и состава разведанных месторождений (Слудовского, Ташино, Солецкого и др.).

Определенный интерес представляет Солецкая куполовидная структура как возможный объект для создания подземного хранилища природного газа. Как уже отмечалось выше, Солецкая структура прослежена до глубины 500 м. Предполагается, что она унаследованная и, следовательно, выражена и в более глубоких горизонтах, в частности в гдовском. Этот горизонт является основным пластом — коллектором в ряде детально разведанных структур северо-западной части Русской платформы (Гатчинской, Колпинской, Невской и др.). В районе Солецкой структуры гдовский горизонт залегает на глубине 750—780 м и перекрыт мощной толщей газонепроницаемых пород: котлинскими глинами (мощностью до 120 м), лонтоваскими глинами (средней мощностью 70 м) и карбонатными породами ордовика и наровского горизонта мощностью до 150 м.

Согласно технико-экономическим расчетам, произведенным Гипроспецгазом в 1964 г., Солецкая площадь также благоприятна для создания подземного газохранилища. На основании изложенного, Солецкая структура рекомендуется для дальнейшего изучения — предварительной разведки.

## ЛИТЕРАТУРА

### Опубликованная

1. Александрова А. Н. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:1 000 000. Лист О-36 (Ленинград). Геосолтехиздат, 1957.
2. Венюков П. Н. Фауна девонской системы Северо-Западной центральной России. СПб, 1886.
3. Венюков П. Н. Отложения девонской системы Европейской России. Опыт их подразделения и параллелизации. СПб, 1886.
4. Гатальский М. А. Значение динамики в формировании подземных вод Русской платформы. Геол. сборник № 2, тр. ВНИГРИ, 1956.
5. Геккер Р. Ф., Обручев Д. В., Наливкин Д. В. и др. Фауна и флора Главного девонского поля. Палеонтологич. ин-т АН СССР, 1941.
6. Даниловский И. В. Геологическое строение западной части бассейна оз. Ильменя и правобережья р. Шелони. Тр. ВГРО, 1932.
7. Зандер В. Н., Томашунас Ю. И. и др. Геологическое строение фундамента Русской плиты. М., Недра, 1967.
8. Наманский В. В. Древнейшие слои силурийских отложений России. Голком, 1905.
9. Малаховский Д. Б. Развитие рельефа северной части Валдайской возвышенности. Сб. Палеогеография четвертичного периода СССР (к VI конгрессу ИНКВА в Польше). Изд-во МГУ, 1961.
10. Паукер Н. Г. Расчет проектного дебита скважин. Ротапринт ЛГИ, 1968.
11. Рухина Е. В. О предчетвертичных долинах северо-западной части Русской платформы и их геологическое значение. Тр. Ленингр. об-ва естествоиспыт., XIX, вып. 2, 1957.
12. Соколов Н. Н. Геоморфологический очерк района р. Волхова и оз. Ильменя. Мат-лы по исследованию р. Волхова и его бассейна, вып. VII, Изд. Волховстроя, 1926.
13. Алейников А. А., Бобко П. С., Порецкая Е. С. Отчет «Геология и гидрогеология нижней части бассейна р. Шелони» (Солецкая геологическая партия, 1945—1946 гг., 1947. Фонды СЗТГУ).
14. Архангельский Б. Н. Гидрогеологическая карта Ленинградского экономического района м-ба 1:300 000. 1961. Фонды СЗТГУ.
15. Гарбер М. А. Отчет о работах электроразведочной партии 1/47 ЦОПГ в Ленинградской, Псковской и Новгородской областях в 1947 г. Центральный отделение прикладной геофизики, 1947—1948 гг. 1948. Фонды СЗТГУ.
16. Геккер Р. Ф., Форш Н. Н. Отложения Главного девонского поля VIII—IX (Разрезы по оз. Ильмень и р. Пенже и по р. Шелони с притоками Мишай, Колошской, Леменикой и др.), 1935. Фонды СЗТГУ.
17. Геккер Р. Ф. и Брунс Е. П. Отложения Главного девонского поля X—XII (Разрезы по среднему и верхнему течению р. Великой, районы гг. Острова и Опочки, по рекам Пскове и Черехе, Корости с притоками Полицкого и в районе верхнего течения Луги). 1945. Фонды СЗТГУ.

18. Гутникова З. П. и др. Отчет о комплексной геологической и гидрогеологической съемке м-ба 1:200 000, произведенной в 1956 г. на территории юго-восточной части Ленинградской и северо-западной части Новгородской области (лист О-36-ХIII), партии № 703, 1957. Фонды СЗТГУ.
19. Дукальская И. М., Кастрюлина Е. А., Паасикиви Л. Б. Геологическое строение Лужской площади и оценка перспектив для создания подземных газохранилищ. (Результаты структурного бурения 1957—1958 гг. и исследований тематической партии, Ленинградская обл.). 1959. Фонды СЗТГУ.
20. Корженевская А. С., Котлуков В. А., Суханов Ф. Н. и др. Сводный отчет по Порховской опорной скважине. 1949. Фонды СЗТГУ.
21. Кубарев Д. С. Отчет о работах Латвийской электроразведочной партии № 21/60, методом теллурических токов на территории Латвии, Эстонии и Псковской обл. в 1960 г. 1961. Фонды СЗТГУ.
22. Кудрявцев Н. А. Геологические результаты бурения опорной буровой скважины в г. Старая Русса (Сводный отчет по камеральной обработке материалов). 1948. Фонды СЗТГУ.
23. Макарова Г. Ф. Геологический отчет по результатам структурного бурения на Новгородской площади (работы 1963—1964 гг.). 1965. Фонды СЗТГУ.
24. Макимов Б. С. Отчет о работах магнитометрических партий № 3/46 центрального отделения прикладной геофизики ГСГТ в псковско-чудовском и ильменском междурезерье. 1947 г. Псковская и Новгородская обл. 1948. Фонды СЗТГУ.
25. Малаховский Д. Б. и др. Геологическое строение и гидрогеологические условия района оз. Ильмень (Отчет о геолого-гидрогеологической съемке листа (Новгород) в м-бе 1:200 000 1959—1960 гг. 1960. Фонды СЗТГУ).
26. Малаховский Д. Б. и др. Составление карты четвертичных отложений и комплексов сопровождающих ее карт в м-бе 1:500 000 для территории Ленинградской, Псковской и Новгородской областей. 1966. Фонды СЗТГУ.
27. Матлова Е. В. Гидрогеологическая карта условий сельскохозяйственного водоснабжения, м-б 1:500 000 (О-36-А). Ленинградская и Новгородская области. 1961. Фонды СЗТГУ.
28. Плотникова Е. В., Кузин Н. И. Кадастр подземных вод Новгородской области. 1958. Фонды СЗТГУ.
29. Погрбенский С. А. Отчет о работах Ленинградской № 30/56—57 и Лужско-Запольской № 31/56—57 электроразведочной партии в Ленинградской и Псковской обл. РСФСР в 1956—1957 гг. 1957. Фонды СЗТГУ.
30. Саломон А. П. и др. Отчет по теме: «Составление тектонической карты восточной части Балтийского шита и северо-западной окраины Русской плиты». Раздел «Составление тектонической карты северо-западной окраины Русской плиты», 1967. Фонды СЗТГУ.
31. Селиванова В. А. Геологическое строение и гидрогеологические условия бассейна среднего течения р. Волхова (р-н г. Чудова) (Отчет Чудовской партии о геолого-гидрогеологической съемке м-ба 1:200 000, произведенной в 1960—1961 гг.). 1963. Фонды СЗТГУ.
32. Суханов Ф. Н. Результаты работ Порховской партии Ленинградского экономического района м-ба 1:300 000. 1963. Фонды СЗТГУ.
33. Федорович А. И., Шарман А. О. Отчет Новгородской аэромагнитной партии о результатах работ на территории Ленинградской, Псковской, Новгородской областей за 1958 г. 1958. Фонды СЗТГУ.
34. Шаенко А. И., Самыт Э. Ю. и др. Отчет о результатах комплексной геолого-гидрогеологической съемки м-ба 1:50 000 Псковско-Печорского района (1960—1961 гг.). 1963. Фонды СЗТГУ.
35. Шаенко А. И. и др. Отчет о геолого-гидрогеологических работах м-ба 1:200 000, проведенных в районе нижнего течения р. Шелони и верхнего течения р. Луги в 1964—1966 гг. 1967. Фонды СЗТГУ.

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ  
ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

№ п/п	Фамилия и инициалы автора	Название работы	Год составления или издания	Местонахождение материала, его фондový № или место издания
1	2	3	4	5
1	Айздердис Д. Я.	Отчет о геологоразведочных работах на Солецком месторождении известняков Солецкого района Новгородской области, проведенных в 1955 г.	1955	Фонды СЗТГУ № 13654
2	Александров В. В.	Отчет о поисках на известняки для воздушной извести Уторгошской геологоразведочной партии	1932	Фонды СЗТГУ № 556
3	Андреев Г. П.	Отчет о геологоразведочных работах на месторождении песчаного балласта («Сольцы») Октябрьской железной дороги (Новгородская область, Солецкий район)	1957	Фонды СЗТГУ № 15144
4	Бобров Г. П.	Отчет о поисково-разведочных работах на черепичные глины в Ленинградской области, проведенных в районах: Порховском, Карамышевском, Уторгошском, Старо-Русском и др.	1937	Фонды СЗТГУ № 8110
5	Боролина В. В.	Отчет о геологоразведочных работах на карбонатные породы в районе г. Сольцы в Новгородской области	1955	Фонды СЗТГУ № 13931
6	Гостев Ф. Е.	Отчет о геологоразведочных работах на Уторгошском месторождении кирпичных суглинков Уторгошского района Новгородской области	1955	Фонды СЗТГУ № 13255
7	Дерголец В. Ф.	Минеральные воды Ленинградской, Псковской и Новгородской области	1964	Тр. ВНИИГ, вып. 46. Изд. «Недра»

1	2	3	4	5
8	Добросердова В. А.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных на песчано-гравийном месторождении Слюдовка Батецкого района Новгородской области	1951	Фонды СЗТГУ № 11151
9	Добросердова В. А.	Ресурсы минеральных строительных материалов Новгородской области и их использование	1957	Фонды СЗТГУ № 15484
10	Забельский А. В.	Отчет о поисковой разведке месторождений пемса и гравия в Шимском районе Новгородской области в 1957 г.	1958	Фонды СЗТГУ № 15685
11	Каменский В. М.	Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных в 1956 г. на Овсинском и Слуткинском песчано-гравийном месторождениях в Батецком и Новгородском районах Новгородской области РСФСР	1956	Фонды СЗТГУ № 15154
12	Козлов А. А.	Отчет о поисковых работах на балластные и каменные материалы на участке ст. Батецкая — ст. Леменка Октябрьской ж. д.	1946	Фонды СЗТГУ № 7926
13	Козырев А. А.	Курорт Сольцы и каптаж минерального источника	1930	Фонды СЗТГУ № 5593
14	Кривец Р. Н.	Отчет о детальных геологоразведочных работах на Удрайском месторождении доломитизированных известняков в Батецком районе Новгородской области	1953	Фонды СЗТГУ № 12597
15	Лачугин П. И.	Отчет о результатах поисковых и опробовательских работ на карбонатные породы, проведенных в Батецком районе Новгородской области в 1959 г.	1960	Фонды СЗТГУ № 16460

1	2	3	4	5
23	Чернопята- ва А. А.	Отчет о поисковых геологоразведочных работах на песок и гравий для производства бетонных и железобетонных изделий, проведенных в Новгородской области в 1955 г.	1956	Фонды СЗТГУ № 14870
24	Чернопята- ва А. А.	Отчет о детальной разведке Передольского месторождения известняков, проведенной в 1956 г. (Новгородская область, Батецкий район)	1956	Фонды СЗТГУ № 15143
25	Шлафштейн А. У.	Отчет по исследованию черепичных глин на участке «Щелино» Шимского района	1936	Фонды СЗТГУ № 2397
26	Шмаенок А. И., Саммет Э. Ю. и др.	Отчет о результатах комплексной геолого-гидрогеологической съемки масштаба 1:50 000 Псковско-Печорского района (1960—1961 гг.)	1963	Фонды СЗТГУ № 18417
27	Шмаенок А. И., Вербова И. М. и др.	Отчет о геолого-гидрогеологических работах масштаба 1:200 000, проведенных в районе нижнего течения р. Шелони и верхнего течения р. Луги в 1964—1966 гг.	1967	Фонды СЗТГУ № 20155
28	Шушкевич В. Н.	Отчет о поисково-разведочных работах на песок и гравий для бетона, произведенных на Кчерском месторождении Уторгошского района Новгородской области	1961	Фонды СЗТГУ № 16784

1	2	3	4	5
16	Михайлов Г. М.	Отчет о геолого-поисково-разведочных работах в районе Слудовского гравийно-песчаного месторождения в Батецком районе Новгородской области, 1960—1961 гг.	1961	Фонды СЗТГУ № 16938
17	Петров А. А.	Отчет о результатах поисковых работ на пески и гравийно-песчаный материал в Мстинском, Новгородском, Батецком и Уторгошском районах Новгородской области в 1959—1960 гг. (Ильменская партия)	1962	Фонды СЗТГУ № 17659
18	Плошкина В. К.	Отчет о результатах поисковых и разведочных работ на гравийно-песчаный материал, проведенных в 1962—1963 гг. в Новгородской области вдоль дорог Волот—Городцы—Подгощи	1964	Фонды СЗТГУ № 18872
19	Попова А. И.	Отчет о геологоразведочных работах, проведенных в 1955 г. на Запольском (Передольском) месторождении известняков в Батецком районе Новгородской области	1955	Фонды СЗТГУ № 14702
20	Сиверс Л. Ф.	Отчет по обследованию черепичных глин в Шимском районе Новгородской области по договору со Стандартильстроем	1936	Фонды СЗТГУ № 2207
21	Соколова Е. Л.	Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных на месторождении ленточных глин и суглинков для действующего Солецкого кирпичного завода Новгородской области в 1958 г.	1953	Фонды СЗТГУ № 15968
22		Торфяной фонд РСФСР, Новгородская обл. По состоянию разведанности на 1 января 1968 г.	1968	Ин-т. Гипротрфоразведка

СПИСОК ПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-36-ХІІІ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ М-БА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Состояние эксплуатации	Тип место- рождения (к — ко- решное, р — рас- сыпное)	№ ис- пользо- ванного материала по списку (прило- жение 4)
1	2	3	4	5	6
III-1	58	<i>Торф</i> Березин Мох	Не эксплуатиру- ется	к	22
III-2	64	Борок	То же	к	22
III-4	77	Боровское	Законсервировано	к	22
III-1	36	Борковско-Кчерское	Не эксплуатиру- ется	к	22
III-2	63	Брянское	То же	к	22
I-4	24	Гладкий Мох	" "	к	22
I-1	14	Глуховское	" "	к	22
III-2	50	Горелое	" "	к	22
I-3	23	Гуляев Мох	" "	к	22
I-2	18	Гусное	" "	к	22
IV-1	84	Дорогостницкое	" "	к	22
IV-3	105	Дубовик	" "	к	22
I-1	12	Жабино	" "	к	22
I-4	27	Камский Мох	" "	к	22
III-2	66	Материжский Мох I	" "	к	22
III-3	55	Медведское	" "	к	22
I-4	28	Нехнинский Мох	" "	к	22
III-1	59	Островский Мох I	" "	к	22
III-2	65	Прусский Мох	" "	к	22
I-2	52	Пустошкинский Мох	" "	к	22
III-3	54	Северное	" "	к	22
III-3	53	Стеховское	" "	к	22
IV-3	103	Учновский Мох	То же	к	22
I-2	20	Хвостецкое	Законсервировано Не эксплуатиру- ется	к	22
I-4	31	Черная грязь II	То же	к	22
		<i>Известняки</i>			
I-2	2	Передольское	Не эксплуатиру- ется	к	2, 15, 19, 24
IV-2	6	Солецкое	То же	к	1
		<i>Долмиты</i>			
I-1	1	Удрайское	Не эксплуатиру- ется	к	15, 14

1	2	3	4	5	6
		<i>Глины кирпичные и др.</i>			
III-2	62	Мало-Городищенское	Не эксплуатиру- ется	к	4
IV-2	87	Солецкое	Законсервировано	к	21
III-1	57	Уторгошское	Не эксплуатиру- ется	к	6
III-3	73	Шимское	Законсервировано	к	20
III-2	61	Щелно	Не эксплуатиру- ется	к	25
		<i>Сколечение валунов</i>			
III-1	47	Любане	Не эксплуатиру- ется	к	12
IV-2	89	Соляды	То же	к	9
		<i>Галька и гравий</i>			
III-3	75	Бор	Разрабатывается	к	10
IV-2	93	Боровня	Не разрабаты- вается	к	18
III-4	78	Малая Витонь	Разрабатывается	к	10
IV-3	98	Иваньково	Не разрабаты- вается	к	18
I-1	13	Ивня	То же	к	17
I-1	43	Кчеры	" "	к	28
II-2	51	Лежбо	" "	к	23
IV-3	100	Любыни	" "	к	18
II-2	49	Овсенское	" "	к	11
II-2	48	Передольское (Заполь- ское)	" "	к	23
III-3	76	Песочки	" "	к	10
III-3	71	Нижний Прихон	" "	к	10
I-4	25	Слудовка	Разрабатывается	к	8, 16
IV-2	88	Соляды	То же	к	3
IV-3	95	Солоницко	Законсервировано	к	18
I-1	11	Ташино	Разрабатывается	к	17

СПИСОК НЕПРОМЫШЛЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-36-ХIII  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ М-БА 1:200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и наименование месторождения	Состояние эксплуатации	Тип место- рождения (к — коренное, р — рассыл- ное)	№ исполь- зованного материала по списку (приложе- ние 4)
1	2	3	4	5	6
IV-3	97	<i>Горф</i> Барская Гарь	Не эксплуати- руется	к	22
I-2	15	Батецкое I, II	То же	к	22
IV-2	90	Борковский Мох	"	к	22
IV-2	92	Боровня	"	к	22
II-1	33	Бугорок	"	к	22
III-3	69	Веретьевское	"	к	22
IV-2	94	Весицкий Мох	"	к	22
III-4	79	Витонь	"	к	22
IV-1	80	Вольно-Заборовский Мох	"	к	22
II-1	39	Вяжищенский Мох	"	к	22
IV-3	96	Гарь	"	к	22
IV-4	106	Глухой Мох	"	к	22
IV-1	82	Горелый Мох	"	к	22
II-1	32	Делянское	"	к	22
I-4	26	Заклинское	"	к	22
I-3	22	Заосское	"	к	22
IV-1	83	Зарецкий Мох	"	к	22
IV-3	104	Зубцы	"	к	22
II-1	37	Кибо II	"	к	22
I-2	16	Косовское	"	к	22
III-3	72	Красенка	"	к	22
IV-3	101	Круглик	"	к	22
II-1	35	Крыльское	"	к	22
II-1	44	Кубяки	"	к	22
III-3	70	Кукшино	"	к	22
II-1	41	Кулики	"	к	22
III-1	60	Лопотунский Мох	"	к	22
I-2	19	Маленький Мошок I	"	к	22
III-2	68	Маленький Мошок II	"	к	22
III-2	67	Материцкий Мох II	"	к	22
IV-1	81	Молочковский Мох	"	к	22
I-2	21	Несужский Мох	"	к	22
I-4	29	Нехинский Мошок	"	к	22
IV-3	102	Оболинское I	"	к	22
II-4	56	Оглоблинское	"	к	22
II-1	40	Подмошское	"	к	22
IV-2	91	Помельковское	"	к	22
IV-2	86	Пузырево	"	к	22
IV-2	85	Пучино	"	к	22

1	2	3	4	5	6
II-1	45	Средне-Нивское	Не эксплуати- руется	к	22
I-2	17	Селецкий Мох	То же	к	22
II-1	46	Станский Мох	"	к	22
II-1	38	Хотынка	"	к	22
I-4	30	Черная Грязь I	"	к	22
IV-3	99	Чернышик	"	к	22
II-1	34	Щипаник	"	к	22
II-1	42	Южлос	"	к	22

СПИСОК ПРОЯВЛЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ,  
ПОКАЗАННЫХ НА ЛИСТЕ О-36-ХІІІ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ М-БА 1 : 200 000

Индекс клетки на карте	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название (местонахождение) проявления	Характеристика проявления	№ исполь- зованного материала по списку (приложе- ние 4)
III-4	4	<i>Глины адсорбционные</i>	Пласт глины мощностью 5 м	26, 27
IV-2	9	Коростынь	Пласт глины мощностью 5,5 м	27, 26
IV-2	8	Цыпино I	Пласт глины мощностью 10 м	27, 26
IV-2	7	Шапково-Васильчиково	Пласт глины мощностью 3 м	26, 27
IV-2	5	<i>Источники минеральных вод</i>		
IV-3	10	Александровский	Восходящий источник хлоридно-натриевых вод	7, 27
III-3	3	Угловский	Восходящий источник хлоридно-натриевых вод	7, 27
III-3	74	Мшагский В д. Мшага Воскресенская <i>Грязи лечебные</i>	Восходящий источник хлоридно-натриевых вод	
III-3		Мшагские	Минеральные грязи	7, 13

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение . . . . .	Стр. . . . .
Геологическая изученность . . . . .	3
Стратиграфия . . . . .	4
Тектоника . . . . .	6
Геоморфология . . . . .	35
Полезные ископаемые . . . . .	42
Подземные воды . . . . .	60
Оценка перспектив района . . . . .	82
Литература . . . . .	84
Список использованных материалов . . . . .	86
Список промышленных месторождений . . . . .	90
Список непромышленных месторождений . . . . .	92
Список проявлений полезных ископаемых . . . . .	94