

Наровская свита

В Эстонии свита распространена в южных и восточных районах (рис. 35). Стратотипические разрезы находятся в северо-восточной части республики. На ручье Городенка обнажаются самые верхи свиты, мощностью примерно 6 м; на р. Боровня отложения несколько древнее, их мощность около 6,5 м. У устья ручья Городенка на левом берегу р. Нарова недавно удалось установить отложения нижней части наровской свиты мощностью 10,5 м. В этом же районе пробурены многочисленные разведочные скважины, однако детально изучен керн только двух скважин Кунигаюла (№ 6950 и 6951). Верхняя часть свиты, вскрытая скв. № 6950, обнажается на р. Боровня. На основании данных К. К. Орвику, а также исследований авторов по обнажениям на ручьях Городенка, Боровня и скв. № 6950 составлен типовой разрез наровской свиты (рис. 36). Полученная мощность 32,3 м является, по всей вероятности, полной мощностью свиты в стратотипическом районе. При корреляции разрезов обнажений и буровых скважин учитывались данные по скважинам, расположенным несколько южнее, где свита представлена полностью (скважины Пала и Верхоляне, см. рис. 35). По мнению авторов, верхняя часть разреза, обнажающаяся на ручье Городенка, относится к арукюлаской свите.

Мощность наровской свиты в Эстонии колеблется в пределах 26,6—106,0 м, увеличиваясь с севера на юг. Некоторое сокращение ее наблюдается в районе выступа Мынисте.

Разрез наровской свиты представлен чередованием маломощных прослоев доломитовых мергелей, доломитов, глин и алевролитов. Изредка встречаются прослойки песчаников, известняков и мергелей. Наблюдаются постепенные переходы между всеми литологическими разновидностями. Для нижней части разреза всюду характерно мелкое переслаивание доломитов, доломитовых мергелей и глин, в средней части доминируют доломитовые мергели, а в верхней — алевролиты. Границы между названными частями иногда нечеткие. Учитывая закономерную смену пород по вертикали, многие исследователи детально расчленили

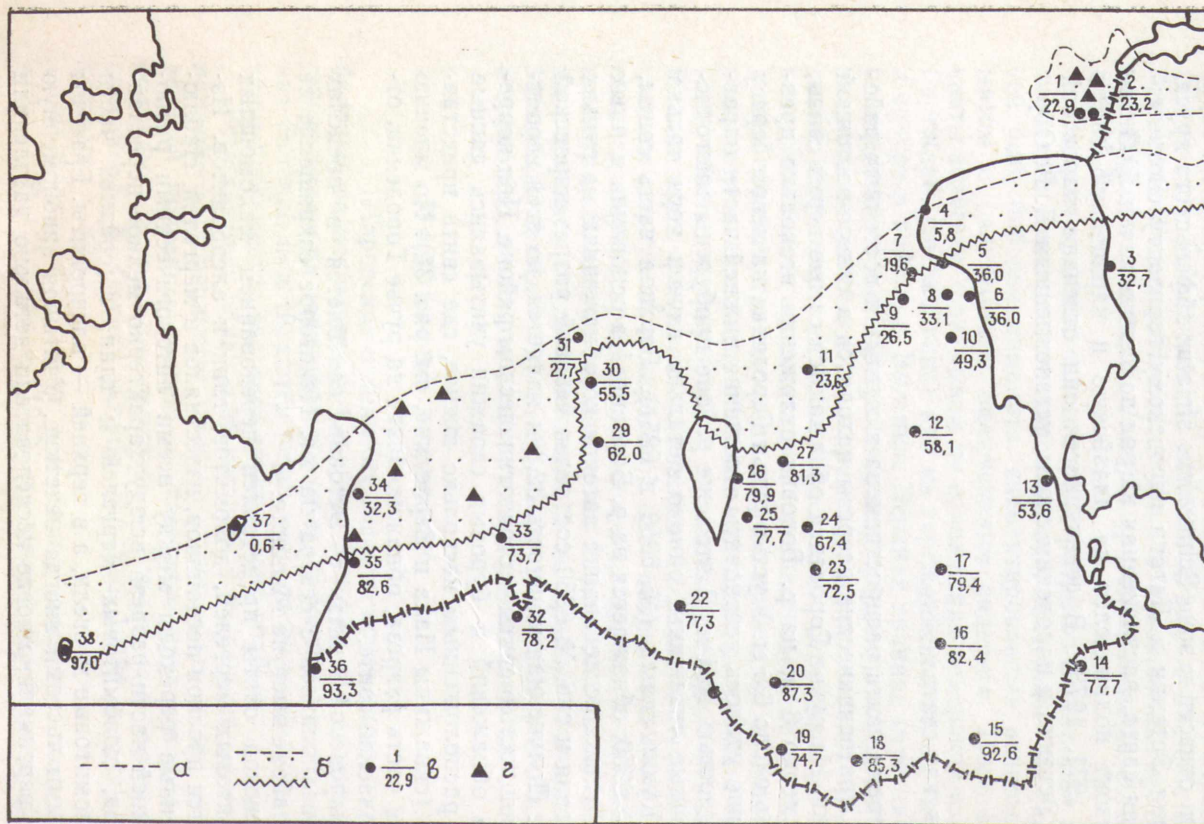


Рис. 35. Схема распространения наровского горизонта в Эстонии.

a — граница распространения отложений; б — площадь выхода на дневную поверхность; в — буровые скважины: числитель — номер скважины, знаменатель — мощность, м; г — обнажения.

Скважины: 1 — 6950-Кунингакюла; 2 — 6951-Кунингакюла; 3 — Верхоляне; 4 — Тирикоя; 5 — Аадама; 6 — Калласте; 7 — Халлику; 8 — Пала; 9 — Хаавакиви; 10 — Ныва; 11 — Лаэва; 12 — Каагвере; 13 — Мехикоорма; 14 — Петсери; 15 — Тсийстре; 16 — Выру; 17 — Киома; 18 — Мынисте; 19 — Лаанеметса; 20 — Карула; 21 — Валга; 22 — Тывра; 23 — Отепя; 24 — Эльва; 25 — Валгута; 26 — Тамме; 27 — Кариярве; 28 — Вайке-Ракка; 29 — Вильянди; 30 — Аукси; 31 — Лакхмусе; 32 — Ипику; 33 — Тылла; 34 — Тахкуранна; 35 — Хя-эдемээсте; 36 — Икла; 37 — Кихну; 38 — Рухну.

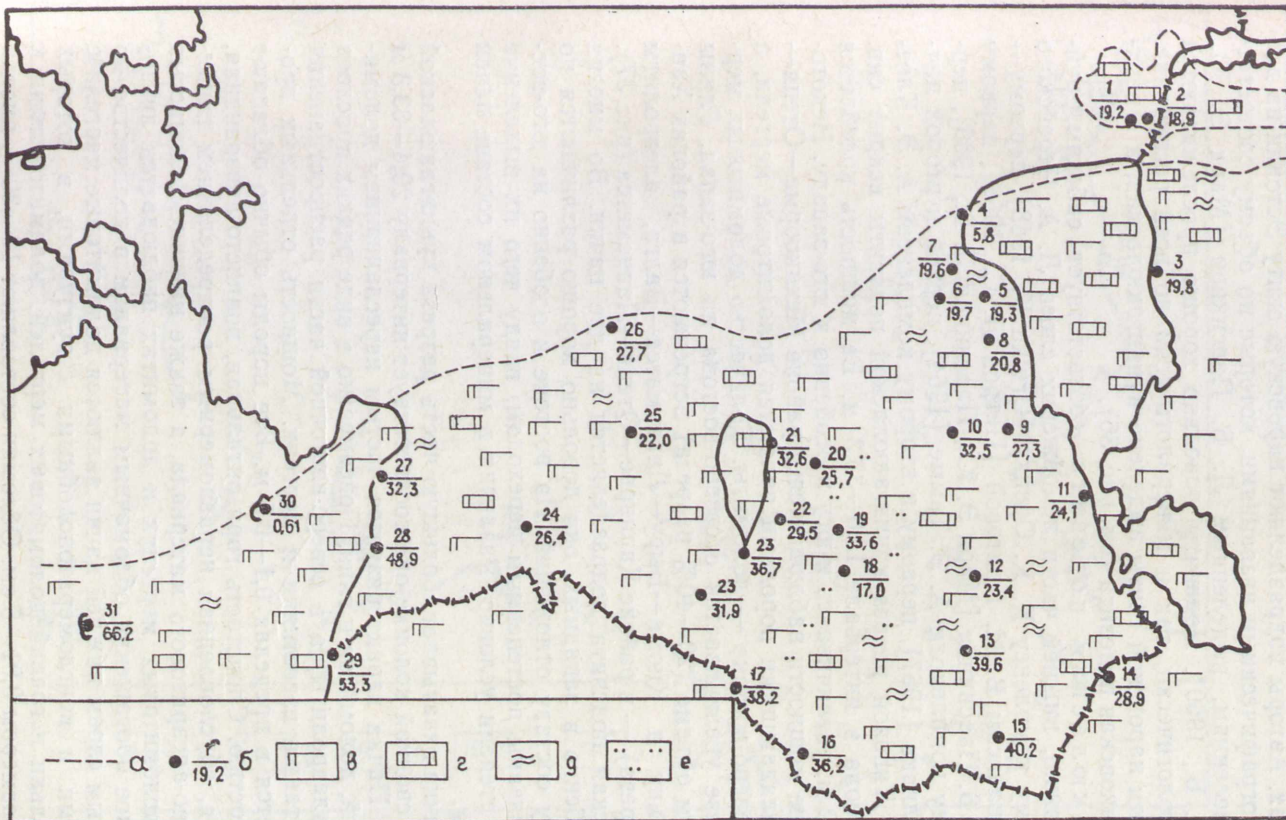


Рис. 37. Схема распространения отложений кунингакюлаской подсвиты наровского горизонта и распределение литологических типов пород.

а — граница распространения отложений; б — буровые скважины: числитель — номер скважины, знаменатель — мощность, м; в — доломитовый мергель; г — доломит; д — глина; е — алевролит.

Скважины: 1 — 6950-Кунингакюла; 2 — 6951-Кунингакюла; 3 — Верхоляне; 4 — Тийрикоя; 5 — Пала; 6 — Хаавакиви; 7 — Халлику; 8 — Ныва; 9 — Кавасту; 10 — Каагвере; 11 — Мехикоорма; 12 — Кюма; 13 — Выру; 14 — Петсери; 15 — Тсийстре; 16 — Лаанеметса; 17 — Валга; 18 — Отепя; 19 — Эльва; 20 — Кариярве; 21 — Вайке-Ракке; 22 — Валгута; 23 — Тярва; 24 — Тылла; 25 — Вильянди; 26 — Лахмусе; 27 — Тахкуранна; 28 — Хяэдемээсте; 29 — Икла; 30 — Кихну; 31 — Рухну.

разрез наровской свиты по литологическим признакам, выделив ряд пачек. В Северной Прибалтике принято как четырехчленное [Черейский Л. А., 1934; Тамме А. Э., 1964; Поливко И. А., 1967], так и трехчленное [Orviku K., 1948; Клеесмент А. Э., 1969] расчленение, причем соответствующие подразделения не всегда устанавливаются в одних и тех же объемах. Авторы подразделяют наровскую свиту Эстонии на две подсвиты с географическими названиями, которые по объему соответствуют подразделениям, выделенным Л. Б. Паасикиви [Марк Э. Ю., Паасикиви Л. Б., 1960]. Подсвиты довольно хорошо прослеживаются как макролитологически, так и минералогически по всей республике. В нижней части наровской свиты выделена кунингакюлаская, а в верхней — городенковская подсвита (см. рис. 36).

Кунингакюлаская подсвита соответствует сабским, руйским и, возможно, нижней части лемовжских слоев Л. А. Черейского [1934], первому комплексу К. К. Орвику [Orviku K., 1948], первому—третьему комплексам В. И. Ипатовой [Петров Л. С., 1956], первому комплексу Л. Б. Паасикиви [Марк Э. Ю., Паасикиви Л. Б., 1960], первому—третьему комплексам А. Э. Тамме [1964], первой и второй пачкам И. А. Поливко [1967], первому и второму комплексам А. Э. Клеесмента [1969]. Типовой разрез кунингакюлаской подсвиты вскрыт скв. 6950-Кунингакюла в интервале 13,8—33,3 м. Ее мощность колеблется от 17,0 до 66,2 м, увеличиваясь к югу и особенно к юго-западу. Некоторое сокращение мощности наблюдается в районе Мехикоорма—Отепя—Киома. Преобладающими породами являются доломитовые мергели, а на крайнем северо-востоке — доломиты. Количество доломитовых мергелей в разрезе увеличивается с северо-востока на юго-запад. Глины в значительном объеме (20—40% разреза) встречаются в районах Хаавакиви—Халлику и Киома—Выру—Лаанеметса—Валга, алевролиты (10—20% разреза) — в районе Кариярве—Отепя—Лаанеметса (рис. 37). Кунингакюлаская подсвита подразделяется на две пачки. Во многих разрезах, особенно в западных, они довольно хорошо различаются по вещественному составу отложений. На востоке и особенно на юго-востоке пачки связаны постепенным переходом, ввиду чего их выделение до некоторой степени условно. Различия в минеральном составе пачек незначительны.

Нижняя пачка охватывает большую часть разреза кунингакюлаской подсвиты. На сводной колонке она соответствует интервалу 20,4—33,3 м (см. рис. 36). Пачка характеризуется частым переслаиванием доломитовых мергелей, доломитов и глин. Повсеместно в виде редких прослоев встречаются алевролиты, а в северо-восточной части распространения подсвиты — также известняки и мергели. Мощность отдельных прослоев колеблется в пределах 0,1—0,5 м. Все породы обычно обладают тонкой слоистостью. Слоистость горизонтальная, волнисто-линзовидная, часто нечеткая, обусловленная неравномерным распределением глинистого и песчано-алевритового материала, а также наличием глинистых прослоев. В доломитовых мергелях и доломитах наблюдается линзовидно-послойное обогащение обломочным материалом в количестве до 30%. Базальным слоем нижней пачки являются доломитовые мергели с брекчиевидными и конгломератоподобными структурами, в которых заключены гальки и гравий доломитовых мергелей, доломитов, глин и алевролитов размером 0,01—5 см. Обломки составляют 10—30%, иногда

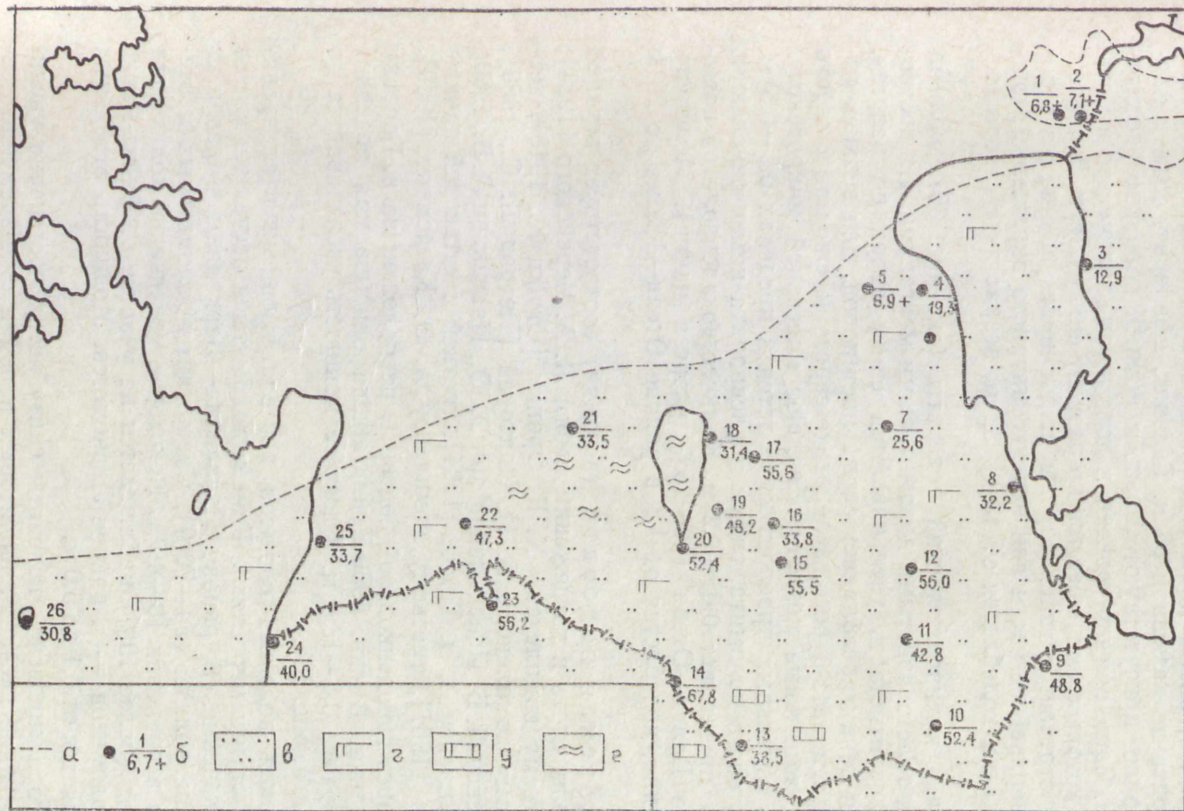


Рис. 38. Схема распространения городенковской подсвиты наровского горизонта и распределение литологических типов пород.

а — граница распространения отложений; б — буровые скважины: числитель — номер скважины, знаменатель — мощность, м; в — алевролит; г — доломитовый мергель; д — доломит; е — глина.

Скважины: 1 — 6950-Кунингакюла, 2 — 6951-Кунингакюла; 3 — Верхоляне; 4 — Пала; 5 — Хаавакиви; 6 — Ныва; 7 — Каагвере; 8 — Мехикоорма; 9 — Петсери; 10 — Тсийстре; 11 — Выру; 12 — Кюма; 13 — Лаанеметса; 14 — Валга; 15 — Отепя; 16 — Эльва; 17 — Кариярве; 18 — Вийке-Ракке; 19 — Валгута; 20 — Пикасилла; 21 — Вильянди; 22 — Тылла; 23 — Ипику; 24 — Икла; 25 — Хяэдемэсте; 26 — Рухну.

70%. Вмещающая порода — алевролитистая, содержит органическое вещество. Мощность базального слоя обычно изменяется от 0,5 до 1,0 м, а в скважинах Тийрикоя и Петсери достигает 5—6 м. Прослои брекчиевидных доломитовых мергелей, реже доломитов, мощностью 0,05—3,5 м наблюдаются и выше по разрезу пачки, но содержание обломочного материала в них меньше. В карбонатных отложениях нижней пачки наблюдаются трещины усыхания, мелкие каверны и прожилки, заполненные кристаллами кальцита, доломита и пирита, небольшие конкреции сфалерита, галенита, опала и халцедона. Отмечаются псевдоморфозы доломита и пирита по каменной соли. Галенит, сфалерит, опал и халцедон, как правило, присутствуют только в нижней половине рассматриваемой пачки. Чаше они приурочены к доломитам, количество и мощность прослоев которых уменьшаются по разрезу снизу вверх. В южных районах часто встречается гипс. Породы пачки преимущественно сероцветные, но в верхней ее части они нередко пятнисто окрашены. Мощность нижней пачки колеблется от 13 до 34 м, возрастая с северо-востока на юг.

Верхняя пачка кунингаюлаской подсвиты (см. рис. 36) сложена пестроцветными толстослоистыми доломитовыми мергелями. Их пестроцветность и алевролитистость увеличиваются снизу вверх по разрезу. В нижней части пачки преобладает серый цвет пород, для верхней типична смена красновато-бурого, зеленовато-серого и фиолетово-серого цвета. Часто доломитовые мергели обладают массивной микротекстурой. Мощность отдельных прослоев колеблется в пределах 0,5—3,5 м. Прослои афанитового доломита, глины и алевролита немногочисленны, мощность их не превышает 0,05—0,2 м. Количество алевролитов повышено в районе Валга—Отепя (10—25% разреза пачки). Мощность пачки непостоянна, колеблется от 1,3 в районе Отепя—Киома до 28 м в скв. Рухну.

Городенковская подсвита (верхняя) соответствует верхней части лемовжских слоев и хотнежским слоям Л. А. Черейского [1934], второму и третьему комплексам К. К. Орвику [Orviku K., 1948], четвертому—шестому комплексам З. Н. Ипатовой [Петров Л. С., 1956], второму комплексу Л. Б. Паасикиви [Марк Э. Ю., Паасикиви Л. Б., 1960], четвертому комплексу А. Э. Тамме [1964], третьей и четвертой пачкам И. А. Поливко [1967], третьему комплексу А. Э. Клеесмент [1969].

Типовой разрез городенковской подсвиты расположен на р. Боровня и ручье Городенка. В скв. 6950-Кунингаюла описываемая подсвита вскрыта в интервале 0,8—13,8 м. К югу ее мощность увеличивается до 67,8 м (скв. Валга, рис. 38).

Городенковская подсвита сложена переслаивающимися алевролитами и доломитовыми мергелями. Глины, доломиты и песчаники имеют подчиненное значение. В районе Пикасилла—Верхоляны в разрезах преобладают алевролиты (50—70%). Содержание доломитовых мергелей колеблется в пределах 10—40%. Некоторое увеличение количества глинистых пород (более 10%) наблюдается на участке от Вяйке-Ракке до Тылла, а доломитов — в районе Лаанеметса. Мощность отдельных прослоев изменяется от 0,1 до 5,0 м.

В разрезе городенковской подсвиты снизу вверх постепенно увеличивается содержание песчано-алевритовых пород и одновременно воз-

растает их зернистость, а степень цементации терригенных пород соответственно уменьшается.

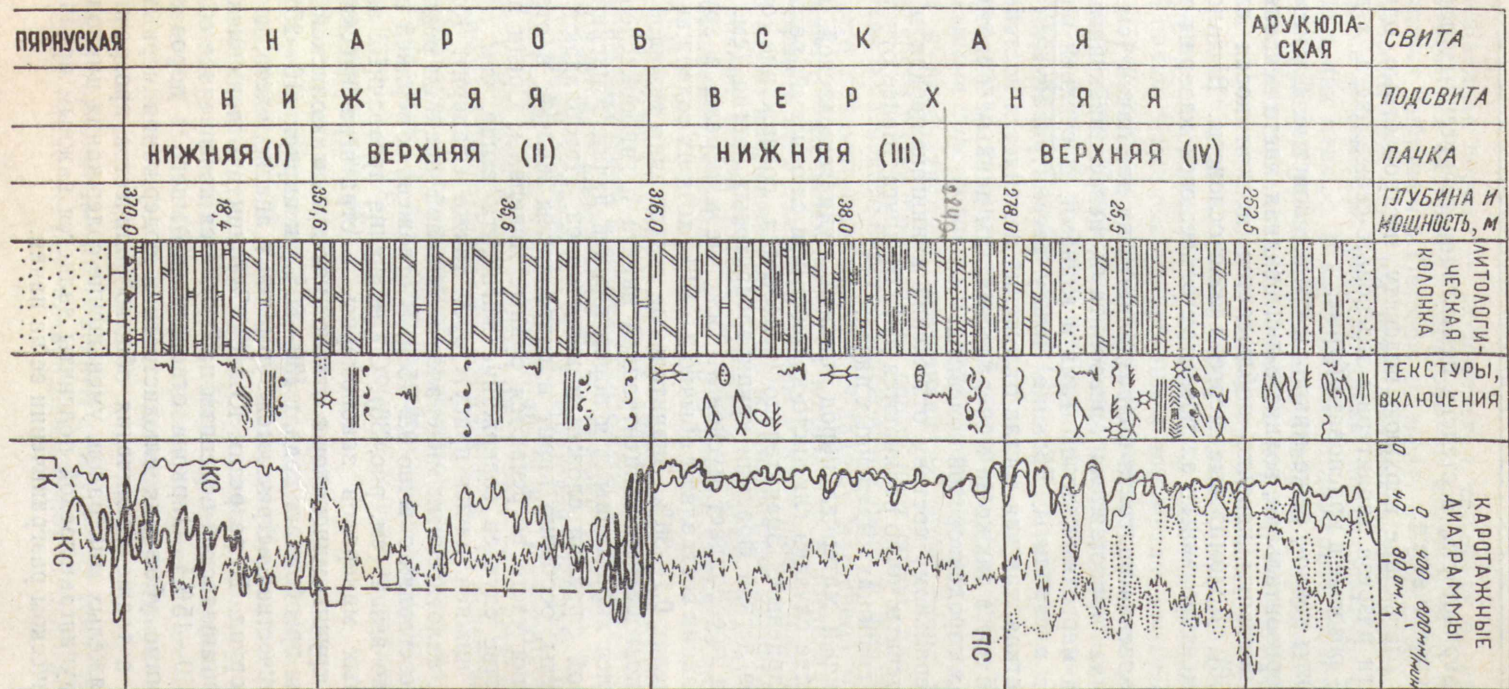
Породы, слагающие верхнюю подсвиту, пестроцветные, однако для нижней части разреза характерны зеленовато-серые цвета, а для верхней части — розовые и красновато-бурые.

Алевролиты тонко-, реже микро- и среднеслоистые. Слоистость прерывистая, горизонтальная, волнисто-линзовидная, часто неясная. В верхней части подсвиты нередко наблюдается мелкая косая слоистость (см. рис. 36). Доломитовые мергели неяснослоисты. В доломитах и крепко сцементированных алевролитах отмечаются каверны и мелкие трещины.

Городенковская подсвита подразделяется на две пачки (см. рис. 36). **Нижняя пачка** представлена алевролитами, переслаивающимися с доломитовыми мергелями, доломитами и глинами. В **верхней пачке** явно доминируют алевролиты. Граница между рассматриваемыми пачками не всегда четкая, так как состав отложений изменяется постепенно. Эти пачки выделяются также по минералогическим данным и соответствуют двум ритмам городенковской подсвиты.

По минеральному составу отложений кунингакюлаская и городенковская подсвиты четко отличаются друг от друга. Менее отчетливы изменения на границах выделенных пачек.

Терригенный материал пород нижней, кунингакюлаской, подсвиты в большинстве случаев слюдисто-кварцевый и слюдистый, реже полевошпатово-кварцевый. Значительно колеблется содержание отдельных компонентов легкой фракции крупноалевритовых частиц (см. рис. 36). Среди слюд преобладает мусковит. Тяжелые минералы в крупноалевритовой фракции составляют обычно 2—10%, хотя их содержание варьирует в пределах 0,1—36%. Значительные содержания тяжелой фракции связаны с повышенной концентрацией пирита и гидроокислов железа, которые более характерны для пород нижней пачки. Минеральный состав тяжелой фракции сложен и непостоянен. Преобладают аутигенные минералы, особенно пирит и гидроокислы железа, в отложениях нижней пачки часто встречаются рудные минералы. Среди последних в большинстве случаев содержание магнетита выше, чем ильменита. В породах нижней пачки присутствует также сфалерит. Количество прозрачных аллотигенных минералов в тяжелой фракции редко превышает 10%, составляя обычно 0,2—5%. В отложениях верхней пачки оно сравнительно выше (см. рис. 36). Соотношения прозрачных аллотигенных тяжелых минералов закономерны и стратиграфически важны. Среди этой группы минералов в отложениях кунингакюлаской подсвиты почти всегда преобладает гранат (30—80%) и циркон (10—25%). В заметных количествах встречаются турмалин и апатит, часто, но спорадически — корунд. В разрезах Южной Эстонии в отложениях верхней пачки кунингакюлаской подсвиты наблюдается повышенное содержание титанита (10—15%). Циркона относительно много в породах нижней пачки. Помимо убывания слюдистости и содержания черных рудных минералов, а также увеличения общего количества прозрачных аллотигенных тяжелых минералов, уменьшение содержания циркона в верхней части кунингакюлаской подсвиты является важным признаком при минералогическом разграничении ее на пачки.



Терригенная часть пород городенковской подсвиты в большинстве случаев представлена полевошпатово-кварцевым, реже аркозовым и слюдисто-кварцевым или слюдистым материалом (см. рис. 36). Тяжелые минералы в крупноалевритовой фракции алевритов составляют обычно 0,1—0,4%. В доломитовых мергелях их не больше 0,5—1%, но довольно часты и более высокие содержания (7—8%). В составе тяжелой крупноалевритовой фракции преобладают аутигенные образования, в частности гидроокислы железа и слюдистые минералы. По сравнению с отложениями кунингакулаской подсвиты в породах городенковской увеличено количество слюд, лейкоксена и прозрачных аллотигенных минералов и понижено содержание черных рудных минералов. В группе прозрачных аллотигенных тяжелых минералов руководящим является апатит, обычно составляющий 20—50%. В некоторых прослоях нижней пачки подсвиты граната больше, чем апатита. Увеличено также содержание турмалина (5—25%); он преобладает над цирконом и гранатом, количества которых довольно незначительны. Эти закономерности наглядно проявляются только в отложениях верхней пачки. В породах нижней пачки турмалин по содержанию нередко уступает гранату, а иногда и циркону. Особенности минерального состава — основной критерий подразделения городенковской подсвиты на две пачки.

Комплекс ископаемых организмов наровской свиты представлен ихтиофауной и некоторыми группами беспозвоночных — беззачатковыми брахиоподами (лингулиды), конхостраками, остракодами, а также трохилисками. В составе комплекса наиболее широко распространены остатки позвоночных, хотя очень часто встречаются и фрагменты створок лингулид.

Из бесчелюстных и рыб известны *Schizosteus striatus* (Gross)⁺, *Schizosteus splendens* (Eichw.)⁺, *Pycnosteus* sp., *Ganosteus* sp., *Cephalaspididae*, *Actinolepis tuberculata* Ag., *Holonema* sp.⁺, *Coccosteus ?cuspidatus*, *?Millerosteus orvikui* (Gross)⁺, *Homostius ?sulcatus*, *Heterostius ingens*?, *Byssacanthus dilatatus* (Eichw.), *Asterolepis estonica* Gross, *Archaeacanthus quadrisulcatus* Kade, *Haplacanthus marginalis* Ag., *Homacanthus gracilis* (Eichw.), *Thursius ficheri* (Eichw.)⁺, *Glyptolepis quadrata* Eichw.⁺, *Dipterus serratus* (Eichw.)⁺, *Dipte-*

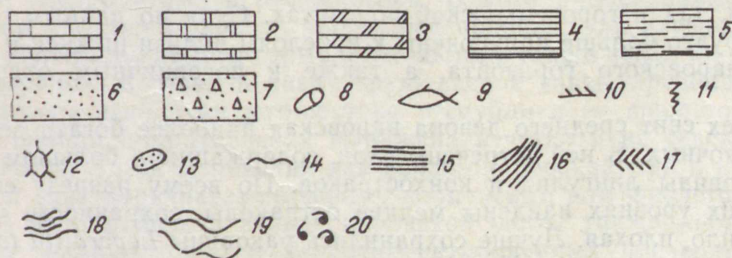


Рис. 39. Разрез наровского горизонта скв. 13-Катлакалнс.

1 — известняк; 2 — доломит; 3 — доломитовый мергель; 4 — глина; 5 — алеврит; 6 — песок; 7 — брекчия; 8 — лингулы; 9 — остатки ихтиофауны; 10 — остатки флоры; 11 — ходы илоедов; 12 — трещины усыхания; 13 — скопления песчаного материала; 14 — знаки ряби; 15—19 — типы слоистости: 15 — горизонтальная, 16 — косая, 17 — перистая, 18 — волнистая, 19 — линзовидно-волнистая; 20 — текстура взмучивания осадка.

rus sp., *Orvikuina vardiaensis* Gross. Ихтиофауна наровского времени, безусловно, богаче ихтиофауны пярнуского времени, но содержит ряд переходных форм. Виды, свойственные только наровской свите, в списке указаны крестиком.

Беспозвоночные представлены следующими формами: Brachiopoda — *Bicarinatina sakalana* Gravitis и другие лингулиды; Ostracoda — *Leperditia tartuensis* Opik var. *geographica* Hecker, *Ostracoda* inc. gen.; Conchostraca — *Pseudestheria pogrebovi* Lutk., *Trigonestheria triangularis* Mir., *Glyptoasmussia quadrata* Mir., *G. aff. willweratica* Nov., *Concherisma eifelense* Raym., *Ulugkemia sinuata* Lutk., *U. mesodevonica* Mir., *Asmussia membranacea* Pacht, *Praeleaia quadricarinata* Lutk. Конхостраки определены по сборам из временного обнажения на стройке Эстонской тепловой электростанции и ряда скважин. Остатки бесчелюстных и рыб изучены по материалу, собранному из обнажения на ручье Городенка (левый приток р. Нарова), где обнажена верхняя часть городенковской подсвиты. Это наиболее богатое местонахождение позвоночных наровского горизонта Прибалтики. В большом количестве встречены остатки псаммостейд из рода *Schizosteus*, плакодерм *Holonema* и *Byssacanthus*, а также кистеперой рыбы *Glyptolepis*. Остатков других рыб несколько меньше. Очень сильно окатанные массивные остатки артродир *Homostius* и *Heterostius* найдены на несколько более высоком уровне, в слое грубого конгломерата, который, возможно, обозначает верхнюю границу наровской свиты. Из последних, по данным обнажения Городенка и ряда скважин, известны наиболее древние остатки псаммостейд родов *Pycnosteus* и *Ganosteus*, причем распространены они в верхней подсвите. В этой же подсвите встречены небольшие полигональные пластиночки — тессеры цефаласпид. Остатки *Pycnosteus*, встреченные вместе с названными тессерами, а также чешуями палеониска *Orvikuina vardiaensis* Gross, характерны для верхов наровского горизонта. Указанный комплекс остатков позвоночных, в которых нередко также чешуи акантод и обильная мелочь различных фрагментов рыб, известен в наиболее типичном виде из обнажения Канакула (р. Халлисте). Он встречен у нас п. Мууга на р. Эмайгы, у нас п. Солувески на р. Кыпу и в керне многих скважин. Что касается *Orvikuina vardiaensis*, то чешуи ее найдены как в кунингакюлаской, так и городенковской подсвитах. Судя по данным скважин, они как будто больше приурочены к прослоям вблизи нижней и верхней границ наровского горизонта, а также к пограничным отложениям подсвит.

Из всех свит среднего девона наровская наиболее богата остатками беспозвоночных. В ней встречены слои, содержащие в большом количестве раковины лингулид и конхостраков. По всему разрезу свиты на нескольких уровнях найдены мелкие остракоды, сохранность которых, как правило, плохая. Лучше сохранились раковины *Leperditia tartuensis* Opik var. *geographica* Hecker (известны из верхов свиты на ручье Пельда). Беззамковые брахиоподы встречаются как в нижней, так и верхней частях свиты, но более характерны для ее верхней части. Они представлены раковинами *Bicarinatina* и других лингулид. При этом *Bicarinatina* более редкая, чем другие лингулиды. Остатки конхостраков приурочены в преобладающем большинстве случаев к кунингакюлаской подсвите, где найдены богатые скопления их раковин (как во

многих скважинах, так и во временном обнажении на стройке Эстонской тепловой электростанции). Из вышележащей городенковской подсвиты известны лишь редкие остатки конхостраков плохой сохранности.

На редких уровнях в нижней и верхней частях свиты обнаружены большие скопления трохилюсков (скважины Хяэдемээсте, Тылла, Тсийстре).

В целом для кунингаюлаской подсвиты наиболее характерны богатые скопления раковин конхостраков и скелетные элементы антиарх, акантод, кистеперых, дипной, чешуи *Orvikuina*. Городенковская подсвита характеризуется обильными остатками лингулид, частыми находками псаммостейд и артродир, а также тессерами цефаласпид, которые, однако, встречаются реже. В самых верхах разреза нередко фрагменты *Pycnosteus*, тессеры цефаласпид, обломки антиарх и чешуи *Orvikuina vardiaensis* Gross.

Нижняя граница наровской свиты с подстилающими пярнускими отложениями литологически ясна, и ее положение обычно не вызывает сомнения (см. пярнускую свиту Эстонии). Верхнюю границу свиты с перекрывающими арукюласкими отложениями во многих разрезах установить трудно. В стратотипическом обнажении наровского горизонта на ручье Городенка она маркируется алевролитом светло-коричневого цвета, содержащим окатанные и полуокатанные гальки серого алевролита, глины и доломитового мергеля, а также крупные окатанные фрагменты костей рыб. Размер галек колеблется от нескольких миллиметров до 10 см. Мощность этого слоя 0,2—0,4 м, местами он выклинивается.

Наиболее общими литологическими критериями разделения наровской и арукюлаской свит являются сравнительно резкое увеличение мощностей слоев и уменьшение количества глинисто-доломитовых пород в разрезе арукюлаской свиты. В большинстве случаев наровская свита заканчивается тонким переслаиванием доломитовых алевролитов, глин, доломитовых мергелей и доломитов, а в основании арукюлаской залегают песчанистые алевролиты мощностью от 3—4 до 10—15 см. Но в центральной части Эстонии, особенно в разрезах скважин Кариярве, Эльва и Отепя (см. рис. 35), указанная закономерность выражена слабо. Пограничные отложения представлены здесь чередующимися глинами, алевролитами и песчаниками. В этом районе наименее ясно проявляется и смена окрасок пород: как правило, для алевролитов наровской свиты характерны серые, а на востоке также фиолетовые и желтовато-коричневые тона, в низах арукюлаской свиты преобладают коричневатокрасные, а на юго-востоке республики — фиолетово-коричневые. Граница подразделений выражена нечетко и на северо-востоке до скв. Ныва. Здесь отложения как верхов наровской, так и низов арукюлаской свит коричневатокрасные, коричневые или фиолетово-коричневые. В этом районе в верхах наровской свиты также наблюдаются довольно мощные прослои слабосцементированных алевролитов (см. рис. 36).

Из минералогических критериев установления границы наровской и арукюлаской свит самыми характерными являются увеличение количества граната и циркона и уменьшение содержания турмалина в отложениях арукюлаской свиты. По сравнению с наровской свитой в породах арукюлаской обычно увеличено количество коричневых разновидностей

циркона, розовых гранатов, суммарное количество тяжелой фракции и средняя зернистость; понижено содержание апатита, лейкоксена и коричневых турмалинов. Учитывая эти особенности состава и прослеживая ритмы, границу между наровской и арукюлаской свитами можно установить однозначно.

В Латвии наровская свита развита повсеместно, но на дневную поверхность выходит только на крайнем севере Курземского п-ова, обнажаясь в береговых уступах р. Ирбе и ключей.

От ниже- и вышележащих терригенных отложений пярнуского и арукюлаского горизонтов наровская свита существенно отличается терригенно-карбонатным составом, строением разреза, комплексом минералов и палеонтологических остатков, а также характером каротажных диаграмм.

Разрез свиты представлен в основном пестроцветными глинисто-карбонатными отложениями. Это частое мелкоритмичное переслаивание маломощных слоев (0,5—1,5 м) доломитовых глин, глинистых доломитовых мергелей и доломитов. В основании мелких ритмов нижней половины свиты обычно залегают глины, в верхней части ритмов — доломитовые мергели и доломиты. В верхней половине свиты мелкие ритмы начинаются глинистыми разностями алевролитов или песчаников и заканчиваются алевритистыми глинами или глинистыми мергелями. Переходы между литологическими разностями в ритмах постепенные, между ритмами границы более резкие. В кровле ритмов часто наблюдаются размывы, особенно в верхней части свиты.

Для пород наровской свиты характерно существенно отличное от пярнуских отложений содержание руководящих минералов: в легкой фракции больше полевых шпатов (13—16%) и слюды (до 25%), присутствует глауконит (до 0,15—6%). Тяжелой фракции в наровских отложениях не более 0,3%. Содержание рудных минералов в ней очень непостоянное — 36—37%, гранат составляет 10—15, циркон — 10—14, турмалин — 1,5—3,6%.

В глинисто-карбонатных отложениях наровской свиты отмечается более высокая концентрация всех малых, редких и рассеянных элементов, кроме Zr и Pb, причем содержание в них Ni (0,0021%), Co (0,0012%) и Mn (0,058%) максимальное по сравнению с их содержанием в отложениях всех нижележащих свит. Ярко выражена дифференциация содержания элементов по литологическим разностям [Менакер Е. А., Федоренко Я. Д., Азарова Е. Д., 1970]. Так, в карбонатных породах отмечается более высокое содержание Mn, Sr, Co, а также значительные потери при прокаливании, а алеврито-глинистым отложениям свойственна максимальная концентрация Cr, Ni, Co, Be, а из окислов — Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O .

Мощность разреза колеблется от 70 до 170 м. Наибольшие мощности наблюдаются в юго-западной части республики, минимальные — в центральных и северных районах.

Наиболее представительный разрез наровской свиты Латвии вскрыт скв. 13-Катлакалнс в интервале 252—370 м (рис. 39), где она подразделена на четыре пачки. Краткое их описание приводится по разрезу снизу вверх.

Нижненаровская подсвита

370,0—351,6 м — первая пачка. В основании свиты залегает брекчия, представленная угловатыми обломками доломита, сцементированными доломитовым мергелем, выше — монотонное переслаивание темно-серых и серых глин (0,5—1,0 м), доломитовых мергелей (1—1,5 м), доломитов (0,2—1,0 м). Преобладают глинистые доломиты. Встречаются ходы илоедов, текстуры взмучивания осадка. Слоистость горизонтальная или волнистая.

351,6—316,0 м — вторая пачка. Частое маломощное переслаивание карбонатных глин (10—30 см), глинистых доломитовых мергелей (0,7—1,2 м) и доломитов (5—20 см). Слоистость тонкая горизонтальная. Встречаются горизонтальные и наклонные прожилки гипса мощностью до 10 см, ходы илоедов, присыпки слюды на плоскостях наслоения; текстуры взмучивания особенно часты в верхней части пачки. В нижней части разреза в мергелях отмечаются трещины усыхания. Характерна загипсованность всех пород.

В основании интервала песчаник тонкозернистый глинистый с кальцитовым и гипсовым цементом (1,8 м).

Верхненаровская подсвита

316,0—278,0 м — третья пачка. Ритмичное переслаивание тонких прослоев (до 0,5 м) карбонатных слюдистых глин, алевролитов, доломитовых мергелей и доломитов. Эта часть разреза отличается от нижней содержанием значительного количества примесей терригенного материала и большей глинистостью разреза, хотя преобладают мергели. Вверх по разрезу увеличивается мощность прослоев алевролитов. В начале и конце интервала в мергелях наблюдается скопление мелкогравийного и песчаного материала. В нижней части разреза в породах встречается детрит ихтиофауны, присыпки крупной слюды и знаки ряби на плоскостях наслоения, особенно в алевролитах.

278,0—252,5 м — четвертая пачка. Ритмичное переслаивание песчаников тонкозернистых, глинистых, карбонатных, алевролитов, мергелей и глин. В нижней части интервала доминируют мергели (до глубины 267 м). В верхней части увеличивается количество песчаников, в которых встречается мелкий детрит ихтиофауны и растений, трещины усыхания, знаки ряби. Слоистость горизонтальная, косая или перистая.

Во всех разрезах Латвии нижняя граница свиты выражена резкой сменой комплекса пород. Она проводится по подошве базальной брекчии, подстилающей карбонатные отложения почти на всей территории [Поливко И. А., 1977]. Этот контакт по каротажным данным выражен резким переходом от отрицательных значений ПС к положительным и значительным повышениям интенсивности ГК.

Верхняя граница наровской свиты определяется литологическими и фаунистическими признаками, хотя в ряде разрезов, где наблюдаются близкие с арукюласкими отложениями фациальные условия, ее трудно установить. Обычно верхняя граница проводится по кровле последнего слоя доломитовых мергелей карбонатно-терригенных отложений, перекрывающихся красноцветным терригенным комплексом арукюлаского горизонта. Эта граница подтверждается изменением гранулометрического и минерального состава пород и хорошо выражена на каротажных диаграммах значительным изменением интенсивности и конфигурации кривых. По ГК наблюдается резкий спад интенсивности на границе с арукюласкими отложениями. На диаграмме КС наровско-арукюлаская граница выделяется по четкой смене характера перемежаемости и интенсивности экстремальных значений: верхней части наровской свиты соответствует более мелкое чередование минимальных и максимальных значений и более низкий уровень кажущегося сопротивления, чем в арукюлаской свите.

Наровская свита по преобладанию в разрезе тех или иных литологических разностей, текстурным особенностям и характеру переслаива-

ния пород разделена на четыре литологические пачки, имеющие некоторые фаунистические различия: первая пачка (нижняя) — карбонатно-глинистая мощностью 10—45 м; вторая — мергельная мощностью 30—60 м; третья — терригенно-карбонатная мощностью 30—65 м и четвертая (верхняя) — карбонатно-терригенная мощностью 15—20 м.

Пачки соответствуют сабским, руйским, лемовжским и хотнежским слоям, выделенным Л. А. Черейским [1934] в Ленинградской области. Две нижние пачки отвечают трансгрессивному комплексу и объединены в нижнюю подсвиту, а две верхние, являющиеся образованиями регрессивного комплекса, — в верхнюю подсвиту [Поливко И. А., 1967, 1977].

Нижняя подсвита наровской свиты, подразделенная на две пачки, представлена преимущественно глинисто-карбонатными породами серой и зеленовато-серой окраски: глинами, доломитовыми мергелями и доломитами. В нижней части подсвиты обычно преобладают темно-серые глины. Вверх по разрезу увеличивается карбонатность отложений, глины замещаются глинистыми доломитовыми мергелями и доломитами. Характерно частое переслаивание маломощных слоев преимущественно с тонкой горизонтальной слоистостью.

Нижняя (первая) пачка отличается мелкоритмичным чередованием темно-серых и серых глин, доломитовых мергелей и доломитов с преобладанием карбонатных глин. Глинистый материал в породах гидрослюдистый с примесью каолинита (10—20%). Мощность пачки 10—45 м. В ее подошве на территории Латвии почти повсеместно залегает слой глинистой брекчии (мощностью 0,5—3,5 м) с угловатыми и полуокатанными, реже — окатанными обломками карбонатных, глинистых и иногда терригенных пород. Вверх по разрезу наблюдается постепенная смена брекчии в различной степени перемятыми или горизонтально залегающими глинами с тонкими прослойками доломитовых мергелей.

Относительно генезиса брекчии в литературе существует несколько точек зрения. Э. Ю. Марк и Л. Б. Паасикиви [1960] считают ее базальной пачкой наровского горизонта, фиксирующей континентальный перерыв в конце пярнуского времени. В. М. Василюскас [Нарбутас В. В., Василюскас В. М., Коркутис В. А., 1964] связывает образование базальной брекчии с сейсмическими явлениями. Е. М. Люткевич [1968] и А. А. Каплан [1968] относят брекчию подошвы наровского горизонта к эпизодическим подводно-оползневым образованиям. По мнению И. А. Поливко [1977], это седиментационная брекчия, возникшая вследствие незначительного, но повсеместного размыва нижележащих пород при трансгрессии наровского моря.

Вверх по разрезу нижней пачки увеличивается карбонатность отложений, появляются гнездовидные скопления и прослойки кристаллического и волокнистого гипса. Встречаются скорлуповатые конкреции опала, часто концентрирующиеся на плоскостях наложения совместно с пиритом, галенитом или кальцитом. Слоистость пород в основном горизонтальная и прерывистая линзовидная. На контактах слоев нередко наблюдаются размывы, встречается волновая рябь, текстуры взмучивания, следы оползания и выветривания осадка. В большинстве разрезов нижней пачке соответствует очень спокойный характер кривых стандартного каротажа, мелкая и частая их изрезанность и небольшая амплитуда экстремумов.

В нижней пачке фауна очень бедна и приурочена в основном к прослоям мергелей. Здесь встречены беззамковые брахиоподы *Bicarinatina skaphulata* Gravitis, *B. acuta* Gravitis, ретеростраки *Schizosteus* sp. и рыбы *Archaeacanthus quadrisulcatus* Kade, *Glyptolepis* sp., *Orvikina* sp.

Наиболее характерный для этой пачки комплекс спор определен Г. К. Вайтекунене из скв. 16-Валдемарпилс (инт. 302,9—274,0 м): *Leiotriletes devonicus* Naum., *L. pullatus* Naum., *Trachytriletes nigratus* Naum., *Stenozonotriletes ornatissimus* Naum. (= *Emphanisporiles rotatus* Mc Gregor), *S. extensus* Naum., *S. formosus* Naum., *Lophotriletes rugosus* Naum., *Archaeotriletes crassus* Naum., *A. setigerus* Kedo, *Hymenozonotriletes melanidus* Naum., *Archaeozonotriletes incisus* Naum., *A. circumseaptum* Tschibr., *A. micromanifestus* Naum. var. *minor* Tschibr., *A. pustulatus* Naum., *A. crassus* Naum., *Retusotriletes devonicus* Naum., *R. simplex* Naum., *R. parvimammilaris* Kedo, *R. verrucosus* Naum. var. *radiatus* Andr., *R. concinnus* (Naum.) Kedo, *Diatomozonotriletes devonicus* Naum., *Camarozonotriletes giveticus* Kedo, *C. devonicus* Naum.

Верхняя (вторая) пачка сложена зеленоватыми или темно-серыми, в разной степени глинистыми доломитовыми мергелями с маломощными прослоями глин и доломитов. Глинистый материал гидрослюдистый с примесью каолинита до 10% и хлорита до 10%. Мощность пачки 30—60 м. Переходы литологических разностей очень постепенные, но ритмичность строения хорошо заметна. Границы ритмов четкие, иногда со следами размывов. В основании пачки повсеместно залегает слой мелкозернистых полевошпатово-кварцевых песчаников мощностью 1,5—5 м с глинисто-карбонатным или гипсовым цементом. Для пород этой пачки характерна сильная загипсованность и слюдистость, в мергелях содержатся гнездовидные скопления гравия кварца и пирита, глиптоморфозы глины и карбонатов по крупным кристаллам каменной соли, иногда имеются трещины усыхания. Слоистость тонкая и горизонтальная, изредка встречаются текстуры взмучивания осадка.

На каротажных диаграммах кривые КС часто и мелко изрезаны, со значительными (до 300 Ом·м) амплитудами отдельных пиков. Контакты пачки четкие, особенно по КС. Карбонатный песчаник в ее подшошве выделяется пикообразным всплеском КС.

В верхней пачке нижней подсвиты органические остатки сравнительно редки, но состав фауны разнообразнее, чем в нижней пачке: *Bicarinatina acuta* Gravitis, *B. sakalana* Gravitis, *B. borchii* Gravitis, *Laima seliana* Gravitis, *Leperditia geographica* Hecker, *Pseudestheria pogrebovi* (Lutk.), *Schizosteus striatus* (Gross), *Psammolepis* sp., *Archaeacanthus quadrisulcatus* Kade, *Haplacanthus marginalis* Ag., ?*Millerostius orvikui* (Gross), *Asterolepis estonica* Gross, *Byssacanthus dilatatus* Eichw., *Glyptolepis quadrata* Eichw., ?*Gyroptychius grossi* Vorob., *Dipterus* sp.

Верхняя подсвита наровской свиты представлена чередованием глинисто-карбонатных и терригенных пород пестроцветных и красновато-бурых. Состав отложений более разнообразный, чем в нижней подсвите. Это тонкозернистые или алевроитистые песчаники с глинистым или карбонатно-глинистым цементом, песчанистые и глинистые

алевролиты, алевритистые и карбонатные глины, глинистые доломитовые мергели и доломиты. В нижней части подсвита преобладают карбонатные породы, в верхней — терригенные. Количество терригенных пород и их зернистость увеличиваются вверх по разрезу, усложняется также строение разреза.

Верхняя подсвита подразделена на две пачки, имеющие отличительные особенности состава и строения.

Нижняя (третья) пачка состоит из ритмичного переслаивания тонкозернистых песчаников или песчанистых и глинистых алевролитов, глин, доломитовых мергелей и доломитов. Мощность ее 30—65 м. Существенно преобладают доломитовые мергели — до 60% разреза. Прослой терригенных пород карбонатные, маломощные (5—50 см), залегают в основании мелких ритмов. Для этой пачки характерен многокомпонентный состав глин: гидрослюда 30—60%, каолинита 25—40, хлорита 5—30, кальцита до 10%, присутствует органическое вещество и пирит. В алевролитах и мергелях глинистый материал в основном гидрослюдистый, примесь каолинита и хлорита незначительная (до 10%).

Все породы пачки преимущественно зеленовато-серого цвета. Лишь в верхней части разреза отложения приобретают серовато-коричневую окраску, увеличивается примесь терригенного материала, появляется пятнистое муаровое ожелезнение. В различных частях разреза пачки, начиная с ее низов, в доломитовых мергелях наблюдаются скопления кварца мелкогравийной или песчаной размерности. Отмечаются мелкие линзочки слабо сцементированного песчаника. Часто встречаются текстуры взмучивания, трещины усыхания, карманы размыва и знаки ряби, много следов илоедов. Характерна также линзовидная, косая, перемежающаяся и горизонтальная слоистость. Нижняя пачка характеризуется спокойной мелкоизрезанной диаграммой каротажных кривых с небольшой амплитудой пиков, низкими значениями КС, положительной ПС и несколько более изрезанной ГК.

Фауна в этих отложениях обильнее, чем в нижней подсвите. Ее остатки приурочены в основном к прослоям алевролитов и песчаников и, кроме форм, встреченных в верхней пачке нижней подсвита, представлены еще следующими видами: *Asmussia membranacea* (Pacht), *Homacanthus* sp., *H. gracilis* (Eichw.), *Osteolepididae* inc. gen., *Dipterus serratus* (Eichw.), *Oroikuina* sp. В некоторых разрезах Восточной Латвии (скв. 9-Аташиене, 27-Бебрене) в прослоях плотного розовато-светло-серого доломита найдены фрагменты ядер *Gastropoda* gen. et sp. ind. совместно с лингулами *Bicarinata* cf. *bicarinata* Kut. (определения С. И. Жейбы [1973]).

Верхняя (четвертая) пачка представлена более четким и крупным ритмичным переслаиванием песчаников, алевролитов, глин и мергелей. Мощность ее колеблется от 7 до 25 м. Терригенные породы в разрезе преобладают [Поливко И. А., 1977]. Песчаники тонкозернистые полевошпатово-кварцевые, сильнослюдистые, глинистые и карбонатные, в основном хорошо сортированные. Алевролиты и глины также слюдистые, большей частью песчанистые. Доломитовые мергели глинистые, ожелезненные, постепенно переходящие в глины, с линзовидными прослойками песчаного и слюдистого материала. По результатам термических анализов, проведенных Управлением геологии Латвийской ССР, во всех

литологических разностях глинистый материал каолинито-гидрослюдистого состава с примесью хлорита до 10%. Слюда в нем с различной степенью гидратации. Содержание каолинита колеблется от 10 до 30%, преобладающее — 20—25%.

По данным А. В. Стинкуле и К. Р. Утсала [1975], глинистые минералы представлены гидрослюдистыми или хлорит-гидрослюдистыми разностями. Каолинит отмечается лишь в единичных пробах, количество его не превышает 10%.

Для пород этой пачки характерна красно-коричневая, перемежающаяся с зеленовато-серой окраска и сильное ожелезнение. Наблюдаются линзы и прослойки мелкого детрита фауны, трохилиски, разнообразные ходы илоедов. Встречается большое количество растительных остатков и их споры. Слоистость разнообразная, часты текстуры взмучивания, трещины усыхания и смятие слоев оползневой характера. Этой части разреза свойственна большая изрезанность диаграмм электрокаротажа, чаще наблюдается чередование положительных и отрицательных значений. Естественная гамма-активность имеет почти ту же интенсивность, что и в нижней пачке, но диаграмма ее более изрезанная.

Органические остатки в этих отложениях по сравнению с нижележающими многочисленнее и разнообразнее. Во всех литологических разностях пород встречаются *Bicarinatina rozenshteini* Gravitis, *B. livica* Gravitis, *Lingula* cf. *aperata* Batrukova, *Asmussia membranacea* Pacht, *Pseudoestheria pogrebovi* (Lutk.), *Leperditia geographica* Heccker. Ихтиофауна также характеризуется многообразием: *Schizosteus striatus* (Gross), *Psammolepis* sp., *Pycnosteus palaeformis* Preobr., *Archaeacanthus quadrisulcatus* Kade, *Haplacanthus marginalis* Ag., *Homacanthus gracilis* (Eichw.), ? *Millerosteus orvikui* (Gross), *Asterolepis estonica* Gross, *Byssacanthus dilatatus* Eichw., *Glyptolepis quadrata* Eichw., *Osteolepididae*, *Dipterus serratus* (Eichw.), *Orvikuina* sp. В глинисто-карбонатных разностях часто встречаются скопления трохилисков — *Sycidium panderi* Karp., *Sycidium panderi* Karp. var. *minor* Karp., *Sycidium volborthi* Karp., *Trochiliscus bulbiformis* Karp.

Комплекс спор обильный: *Leiotriletes laevis* Naum., *L.* cf. *pullatus* Naum., *L. devonicus* Naum., *L. nigratus* Naum., *L. atavus* Naum., *L. nigritellus* Naum., *L. minutissimus* Naum., *L. trivialis* Naum., *Trachytriletes solidus* Naum., *Retusotriletes translaticius* Tschibr., *R.* cf. *verrucosus* Naum., *R. gibberosus* Naum., *R. simplex* Naum., *R. verrucosus* Naum. var. *radiatus* Andr., *R. devonicus* Naum., *R. aculeatus* Naum., *R. frivolus* Tschibr., *Acanthotriletes* sp., *Stenozonotriletes ornatissimus* Naum. (= *Emphanisporites rotatus* McGregor), *S. formosus* Naum., *S. tersus* Naum., *Lophotriletes* cf. *fastuosus* Naum., *Archaeozonotriletes tortuosus* Tschibr. var. *denticulatus* Tschibr., *A. compactus* Naum., *A. variabilis* Naum., *A. rugosus* Naum., *Grandispora* sp., *Hymenozonotriletes commutatus* Naum., *H. proteus* Naum., *H. spinulosus* Naum., *Archaeotriletes crassus* Naum., *Calyptosporites velatus* Rich. (определения Г. К. Вайтекунене в скв. 10-Роя).

Разрезы наровской свиты Латвии хорошо сопоставляются с аналогичными разрезами в Южной Эстонии. Нижней подсвите наровской

свиты Латвии соответствует кунингакюлаская подсвита Эстонии. Верхняя подсвита сопоставляется с городенковской подсвитой. Однако разрез ее в Латвии по сравнению с городенковской подсвитой более карбонатный, что обусловлено фациальной принадлежностью к более удаленной от берега и, по-видимому, более глубоководной части наровского седиментационного бассейна [Поливко И. А., 1971].

Труднее произвести детальную корреляцию наровских отложений Латвии с разрезами Литвы. Наровский горизонт в местной схеме Литвы в настоящее время подразделяется на две свиты — лядайскую и кярнавскую. Нижняя граница последней не совсем ясна, так как не была описана автором, выделившим ее [Жейба С. И., 1971]. Поэтому точное сопоставление пока затруднительно. По-видимому, лядайская свита соответствует нижней подсвите и низам верхней подсвиты наровской свиты в Латвии. Кярнавская свита, возможно, одновозрастна с верхней пачкой верхненаровской подсвиты. Однако это сопоставление требует дальнейшего уточнения, поскольку в средней части нижней подсвиты в Восточной Латвии также встречаются ядра крупных пелеципод, характерных для кярнавской свиты.