

*Е. ЛАШКОВ, Сильви МЯГИ,
И. ПАШКЕВИЧЮС, В. ПУШКИН*

СТРАТИГРАФИЯ АРЕНИГСКИХ И ЛЛАНВИРНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ (ЛАТОРПСКИЙ—ЛАСНАМЯГИСКИЙ ГОРИЗОНТЫ) ВОСТОЧНОЙ ЛИТВЫ И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ БЕЛОРУССИИ

Сероцветные терригенно-карбонатные отложения нижнего и низов среднего ордовика Восточной Литвы и Северо-Западной Белоруссии представляют собой образования юго-восточной краевой части шельфа ордовикского эпиконтинентального Балтийского бассейна (рис. 1). Они развиты в пределах северо-восточного склона Мазурско-Белорусской антеклизы и залегают на глубине от —400 до +76 м. На большей части территории они перекрываются отложениями ухакусского горизонта, в северо-восточной части — отложениями девона со стратиграфическим перерывом, в юго-восточной — сморгонской свитой оандусского горизонта среднего ордовика. Мощность стратиграфически полных разрезов колеблется от 11 до 19,2, а мощность сокращенных в связи с проявлением постседиментационных стратиграфических перерывов от 1,7 до 10 м.

Многими авторами разработаны стратиграфия рассматриваемых отложений и местная стратиграфическая схема (Пашкевичюс, 1960, 1973; Саладжюс, 1970; Сидаравичене, 1972; Решения..., 1978; Пушкин и др., 1981; Лашков и др., 1983). В настоящее время уточнены границы и объемы горизонтов, проведена корреляция с отложениями соответствующей структурно-фациальной зоны в Северной Эстонии. Установлено сходство последних с отложениями Юго-Восточной Прибалтики. В Литовско-Белорусской зоне (рис. 1) выше волховского горизонта выделяются в разрезе новые самостоятельные местные стратиграфические подразделения — свиты. В данной статье рассмотрен их стратотип — разрез скв. Твярячюс 336 (Литовская ССР, Игналинский район), обобщена главная, имеющаяся в настоящее время био-стратиграфическая информация об отложениях аренигского и лланвирнского возрастов еще нескольких разрезов. Литологическую характеристику разрезов составили Е. Лашков и С. Мяги. Трилобиты и брахиоподы изучал И. Пашкевичюс, часть брахиопод — В. Пушкин и С. Мяги, мшанки — В. Пушкин, цефалоподы — В. Саладжюс, микрофауну конодонтов — С. Мяги, остракоды — Н. Сидаравичене и С. Сауленене.

Леэтсеская свита

Леэтсеская свита терригенно-карбонатных пород в Северной Эстонии (Рымыусокс, 1956; Решения..., 1978), в скв. Твярячюс, вскрыта на глубине 331,2—330,8 м и представлена серо-зеленым разнозернистым глауконитово-кварцевым песчаником с глинисто-карбонатным цементом базального и порового типа. В кровле отмечается неровная поверх-

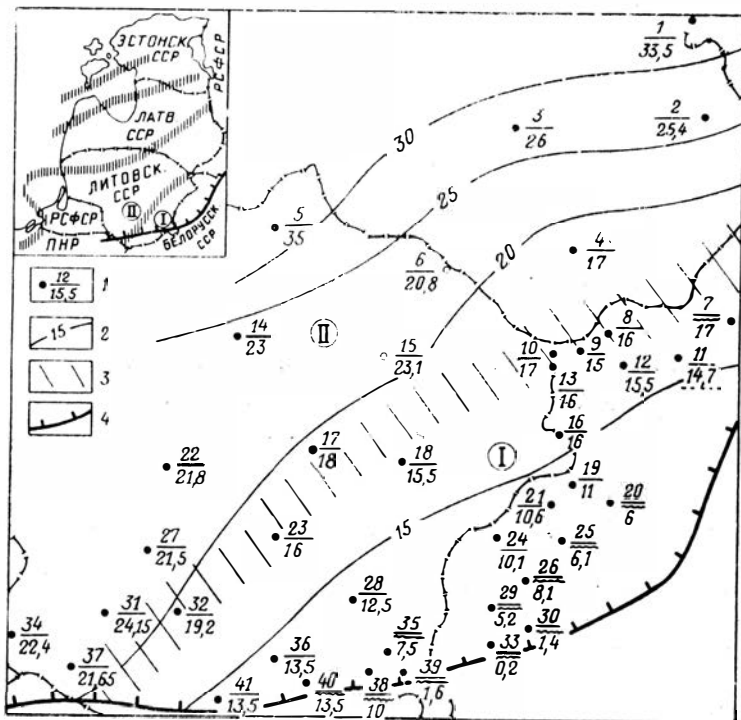


Рис. 1. Карта мощностей и структурно-фациального районирования отложений аренита и ланвирна юго-восточной части Балтийского бассейна. 1 — скважина: в числителе — номер скважины, в знаменателе — мощность отложений (пунктирный знак под цифрой обозначает, что отложения скважины вскрыты не полностью, волнистый знак над цифрой указывает, что рассматриваемые отложения перекрываются с постседиментационным стратиграфическим перерывом); 2 — изопакиты; 3 — границы фациальных зон; 4 — южная граница распространения отложений. Структурно-фациальные зоны: I — Литовско-Белорусская, II — Литовско-Латвийская. Скважины: 1 — Балтинава 17; 2 — Лудза 15; 3 — Аташнена 9; 4 — Вышки 25; 5 — Ликенай 396; 6 — Буткунай 241; 7 — Верхнедвинск (Дрисса); 8 — Вангишки 205; 9 — Межаны 210; 10 — Друшкяй 324; 11 — П 2; 12 — Ричаны 209; 13 — Заборье 8; 14 — Стачюнай 8; 15 — Сведасай 252; 16 — Твярячюс 336; 17 — Укмерге 10; 18 — Ляляй 282; 19 — Оцковичи 5; 20 — Лотва 6; 21 — Полхуны 4; 22 — Лядай 179; 23 — Паукшяй 192; 24 — Буйки 7; 25 — Купа 1; 26 — Андреевцы 8; 27 — Вирбалишкес 434; 28 — Яченис 299; 29 — Ольгиняны 068; 30 — Смолярная 035; 31 — Саснава 6; 32 — Пренай 3; 33 — Журланы 033; 34 — Паявонис 34; 35 — Вилькишкяй 68; 36 — Таученис 49; 37 — Кальвария 2; 38 — Скердзимай 70; 39 — Акмянинне 71а; 40 — Валькининкай 404; 41 — Илгай 54.

ность перерыва, пропитанная гидроокислами железа. Конодонтовая зона *Oerikodus evae* (рис. 2) указывает на позднелатюрпский (биллингенский) возраст отложений (Lindström, 1971). По составу и возрасту отложения соответствуют мяэкюлаской пачке верхов лэтсеской свиты стратотипического района (Мяги, Вийра, 1976).

В других скважинах рассматриваемого района лэтсеская свита также представлена разномасштабным кварцево-глауконитовым и глауконитовым (в разной степени сцементированным) песчаниками с прослоями глинистого алевролита, глины, мергеля и доломита, содержащими глауконит. В Юго-Восточной Литве (скв. Инклершкес, Таученис) в основании свиты (до 10 см) имеются конгломераты, состоящие

ница свиты резкая; свита залегает со стратиграфическим перерывом на породах кембрия; мощность ее достигает 0,45 м. Для свиты характерны остатки фосфатных раковин беззамковых брахиопод *Schizambon esthonia*, *Siphonotreta* sp. и т. д.

Тойлаская свита

Тойлаская свита глауконитсодержащих известняков и доломитов с прослоями мергеля (Орвику, 1958; Решения..., 1978) в стратотипическом районе Северной Эстонии представлена пяйтеской, сакаской, телиныммеской, кюннапыхьяской, кальвиской и лахепераской пачками (Орвику, 1960), имеющими аналоги и в Юго-Восточной Прибалтике (скв. Струсто, Ричаны, Вангискяй и другие, видоизмененно и в скв. Твярячюс). Пяйтеская пачка относится к верхам латорпского, остальные к волховскому горизонту; в верхах кальвиской и в лахепераской пачке появляются элементы фауны вышележащего кундаского горизонта. Разрез скв. Твярячюс (интервал 330,8—330,0 м) следующий (снизу вверх):

1) 0,25 м — известняк зеленовато-серый, неравномерно детритовый, в линзах брахиоподовый, с единичными зернами глауконита и прослоями мергеля (мощностью до 1 см). В основании слоя отмечены гальки (диаметром до 1,1 см) ожелезненного известняка. Содержание нерастворимого остатка 10,7—13,8; CaO 46,1—47,5; MgO 0,4—0,8%. Конодонты *Drepanoistodus forceps* и *Prioniodus (Baltoniodus) triangularis* (рис. 2) указывают на позднелаторпский—ранневолховский возраст (Вийра, 1966; Wamel, 1974; Lindström, 1971; Мяги, Вийра, 1976) отложений;

2) 0,33 м — аргиллит зеленовато-серый, в верхах с лимонитизированным детритом (псевдооолиты гидроокислов железа). Содержание нерастворимого остатка 76,7; CaO 7,2; MgO 0,8%. В кровле (3 см) — детритово-псевдооолитовый известняк с лимонитизированной поверхностью перерыва;

3) 0,22 м — известняк серый биоморфный, брахиоподово-остракодовый, неравномерно глауконитсодержащий. Отмечены ровные и неровные поверхности перерыва, в середине лимонитизированные, покрытые глауконитом и кварцево-глауконитовым материалом, в верхней части фосфатизированные. Содержание нерастворимого остатка 6,5; CaO 46,6; MgO 0,8%.

В верхних пограничных слоях наблюдаются хитинозои *Rhabdochitina* sp. и другие, а также в обилии разнообразные остракоды. Общее трехчленное разделение тойлаской свиты характерно для всего рассматриваемого района. В низах (0,2—0,4 м) отмечается плотный известняк с прослоями глинистого мергеля и лимонитизированными поверхностями перерыва, с остатками брахиопод и трилобитов. В северо-западной части района породы пестро- и красноцветные, нередко доломитизированные; мощность комплекса увеличивается. На юго-востоке, ближе к прибрежной фации, нет резкого перехода к подстилающей лэтсеской свите: в основании комплекса отмечается чередование слоев кварцево-глауконитового песчаника с прослоями известняка и доломита. Возраст нижнего комплекса позднелаторпский—ранневолховский.

В средней части свиты (0,3—1,1 м) чередуются слои светло-серого мергеля, глины и комковатого глинистого известняка. Глауконит практически отсутствует или отмечается спорадически. Послойно породы брахиоподово-биоморфные. В разрезе Струсто, в кровле слоя, наблюдаются ярко-красные пятна, характерные для верхов лимбатового известняка (*bloody layers*) на о. Эланде. В разрезе Твярячюс мало-

мощная средняя часть свиты осталась неопробованной, но в соответствующей глинистой средней части комплекса скв. Друкшяй отмечена характерная для середины волховского горизонта (В_{IIβ}) (Вийра, 1966; Lindström, 1971; Wamel, 1974; Löfgren, 1978) конодонтовая зона с *Triangulodus brevibasis* и *Paroistodus originalis*.

Верхи свиты (0,1—0,8 м) состоят из плотных толстослоистых брахиоподовых и остракодовых известняков, содержащих в низах и в средней части многочисленные (5—10%) мелкие зерна глауконита и лимонитизированные, в верхней — фиолетовые фосфатизированные поверхности перерыва. Первый снизу слой охарактеризованной толщи соответствует, очевидно, армонской пачке драйсейской свиты, расположенной западнее (Решения..., 1978; Лашков и др., 1983). В верхней части тойлаской свиты в скв. Купа, Верхнедвинск, Оцковичи и других определены *Ranorthis carinata*, *Paurorthis minima*, *P. parva*, *Nothorthis penetrabilis*, *Panderina lata*, *Dianulites helenae*, *Revalotrypa gibbosa* (Пушкин, 1978б), а в скв. Таученис — *Dideroceras popovkense*, указывающие на волховский возраст отложений.

Пиворская свита

Стратотипический разрез пиворской свиты, вскрытый при бурении скв. Твярячюс (глубина 330,0—325 м), содержит следующие отложения (снизу вверх):

1) 0,18 м — мергель темно-серый с большим количеством (до 50%) псевдооолитов (диаметром менее 2 мм) — в основном лимонитизированных слепок микрогастропод, реже остракод и члеников стебля иглокожих. Содержание нерастворимого остатка 55; CaO 17; MgO 1,9%. Как литосостав, так и появление *Amorphognatus variabilis* (рис. 2), а также и соответствующей ассоциации граптолитов, хитинозои *Rhabdochitina* sp., *Conochitina* sp., *Cyathochitina* sp., маркируют низы кундаского горизонта;

2) 0,4 м — известняк доломитовый серый, крупнодетритовый (более 0,5 мм), послойно биоморфный с обилием трилобитов, детрита иглокожих и т. д. В верхних слоях — с прослоями и линзами зеленовато-темносерого мергеля, мощность которых достигает 1 см, и с глауконитовыми слепками микрогастропод (до 3%). Содержание нерастворимого остатка около 4,5; CaO 44; MgO 5,8%, отмечается обновление иглокожих;

3) 2,3 м — мергель зеленовато-серый детритистый (до 15%), неравномерно доломитизированный с прослоями глинистого доломитизированного детритового известняка. Породы псевдооолитовые, включают лимонитизированные слепки микрогастропод, остракод и членики стебля иглокожих. В низах преобладают гастроподы, в верхах — иглокожие. Мощность слоев мергеля 2—6, известняка 3—5 см. Слоистость волнисто-полосчатая. В мергелях содержание нерастворимого остатка 46; CaO 31,2; MgO 2,3%. В макрофауне трилобиты, состав иглокожих обновляется;

4) 2,1 м — известняк серый доломитизированный с прослоями мергеля, крупнодетритовый, включает псевдооолиты (до 50%) — многочисленные лимонитизированные слепки остракод и членики стебля иглокожих. Наблюдается детрит хитинового или фосфатного составов. Слоистость волнистая, реже волнисто-полосчатая. Послойно отмечены ходы илоедов и остатки трилобитов. В известняках содержание нерастворимого остатка 11,1; CaO 43; MgO 3,0%. Отмечается обновление всех групп микрофауны; в верхней части слоя среди конодонтов многочисленны аморфогнатусы.

1) 1,1 м — мергель серый с маломощными прослоями и стяжениями серого (доломитизированного мелкокристаллического) крупнодетритового известняка, содержание которого не превышает 10% общей мощности слоя; в верхней части — псевдооолитовый (35—50%), с лимонитизированными члениками стебля иглокожих. Содержание нерастворимого остатка в мергеле 53,6; CaO 17,5; MgO 3,1%;

2) 2,0 м — мергель, глинистый мергель и глину — зеленовато-светло-серые детритистые с редкими маломощными (1,5—3 см) прослоями и стяжениями серого глинистого крупнодетритового (брахиоподового, послонно иглокожего) известняка; содержание нерастворимого остатка 33,2; CaO 30,6%. Здесь фауна беднее, чем в подстилающих породах.

Характер разреза сохраняется по всему рассматриваемому району: в южной части увеличиваются содержание детрита и карбонатность пород. Мощность свиты 3,2—4,2 м. Нижняя граница свиты проводится с учетом преобладания мергелей в разрезе. Фауна и литосостав нижней и верхней частей свиты несколько различаются; облик кундаского горизонта сохраняется. Кроме указанных форм (рис. 2, 3), в свите (скв. Ричаны, Видзы, Верхнедвинск, Оцковичи и др.) имеются: *Iru concava*, *Ladogiella imbicata*, *Hemiphragma* sp., *Orbipora acanthopora*.

Миорская свита

В стратотипическом разрезе (скв. Твярячюс) миорская свита вскрыта на глубине 321,9—317,2 м. Снизу вверх следуют:

1) 1,1 м — мергель зеленовато-серый с прослоями желтовато-серого, крупнодетритового (до 60%), псевдооолитового (до 15%) известняка.

2) 1,0 м — известняк светло-серый с тонкими (1—2 см, реже до 5 см) прослоями мергеля, местами желтовато-серый за счет пятнистой доломитизации и скоплений псевдооолитов (лимонитизированных слепок остракод и члеников стебля иглокожих). Известняки среднеслоистые, слабо комковатые, послонно крепкие, плотные. Мергели зеленовато-серые в виде тонких (0,1—0,5 см) линзовидно-волнистых, реже волнисто-полосчатых прослоев мощностью до 5 см. Отмечаются частые неровные поверхности перерыва, сильно пропитанные гидроокислами железа, особенно четкие в основании и в середине аналогична пограничной поверхности перерыва между кундаским и азерским горизонтами в стратотипическом районе последних. Выше фауна конодонтов заметно беднеет. В кровле слоя — неровная фосфатная поверхность перерыва;

3) 0,8 м — известняк серый и буровато-серый с редкими красными пятнами, крепкий, плотный, детритово-псевдооолитистый, с лимонитизированными слепками остракод, реже с члениками стебля иглокожих. Содержание нерастворимого остатка 4,2; CaO 48,1; MgO 3,1%;

4) 0,4 м — доломитизированный мелкокристаллический, тонко- и среднеслоистый известняк вперемешку с тонкими слоями мергеля. Породы богаты фрагментами иглокожих, остракоды наблюдаются реже;

5) 1,4 м — серый известняк с прослоями мергеля. Преобладают крепкие детритовые известняки с лимонитизированным детритом в нижней части. Мощность прослоев известняка 1—3, реже до 5 см, содержание нерастворимого остатка — 18,3; CaO 41,2; MgO 16,1%. Прослои мергеля зеленовато-серые, детритовые, тонкие (0,5—4 см), невыдержан-

ные. Слоистость волнистая и волнисто-полосчатая. Характерны темно-серые извилистые (широкие глинистые) ходы илоедов, в кровле слоя — лимонитизированная поверхность перерыва.

В верхней части кровли следуют: (3,0+м) известняки серые плотные, слабо комковатые, от тонко- до среднеслоистых, с прослоями мергеля (< 1 см, реже до 4 см); в середине фосфатная поверхность перерыва.

Состав миорской свиты устойчив по всему рассматриваемому району. В юго-восточной части района породы доломитизированы; кое-где наблюдаются лимонитизированные поверхности перерыва. В средней части разреза поверхности пиритизированные; местами свита выклинивается (скв. Смолярная 035, Вилькишкяй 68).

Возраст миорской свиты — от позднекундаского до ласнамягиского включительно. В разрезе Твярячюс к кундаскому горизонту относится нижняя (1,6 м), к азерискому — средняя часть (1,7 м) свиты. Возраст свиты в верхней части этой скважины не определен, но в других скважинах установлены формы азериского и ласнамягиского возрастов (рис. 3). Миорская свита находится в корреляции с пестроцветной рокишкской свитой Западной Литвы.

Все рассмотренные в данной статье свиты кундаского и азериского горизонтов (по расположению в разрезе, общему возрасту и составу) имеют аналоги в стратотипическом районе соответствующих горизонтов (Орвику, 1960; Решения..., 1978). Пиворская свита — аналог низов силлауруской свиты раннекундаского возраста. Она богата содержанием *Tallinnellina divelata*; в верхах свиты имеются также *Asaphus raniceps* и другие формы среднего подгоризонта кундаского горизонта. О кундаском возрасте низов свиты говорит наличие *Amorphognatus variabilis*, а также эндоцератоидей (рис. 2, 3).

Средняя и верхняя части твярячюсской свиты соответствуют безоолитовой сероцветной лообуской (середина кундаского горизонта), но отличаются от нее значительной глинистостью. Миорская свита аналогична кандлеской. Обе имеют четкую лимонитизированную поверхность перерыва, маркирующую границу кундаского и азериского горизонтов; выше этой поверхности появляются формы, характерные среднему ордовику (рис. 3).

ЛИТЕРАТУРА

- Вийра В. Распространение конодонтов в нижнеордовикских отложениях разреза Сухкрумяги (г. Таллин). — Изв. АН ЭССР. Физ. Мат., 1966, 15, 150—155.
- Лашков Е. М., Пашкевичюс И. Ю., Сидаравичене Н. В. Литостратиграфия ордовикских отложений Среднелитовского прогиба. — В кн.: Древнепалеозойские отложения Прибалтики. Таллин, 1983, 77—93.
- Мяги С., Вийра В. Распространение конодонтов и беззамковых брахиопод в цератоигевом и латорпском горизонтах Северной Эстонии. — Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 25, 1976, 312—318.
- Орвику К. О литостратиграфии тойлаского и кундаского горизонтов в Эстонии. — В кн.: Тезисы докладов научной сессии, посвященной 50 годовщине со дня смерти академика Ф. Б. Шмидта. Таллин, 1958, 30—34.
- Орвику К. К. Литофациальные особенности ордовикских горизонтов волхов (В₁₁), кунда (В₁₁₁) и азери (С_{1а}) в Северной части Эстонской ССР. — Международный Геологический конгресс, XXI сессия. Докл. сов. геол., 1960, 71—82.
- Пашкевичюс И. Ю. Ордовик Литвы. — В кн.: Сборник статей для 21 сессии Международного геологического конгресса. Вильнюс, 1960, 60—64.
- Пашкевичюс И. Ю. Биостратиграфия, корреляция и граптолиты ордовикских и силурийских отложений Южной Прибалтики. Автореф. док. дис. Вильнюс, 1973.
- Пушкин В. И. Биостратиграфическая характеристика ордовика в разрезе скважины Видзы (Витебская обл. БССР). — В кн.: Современные проблемы геологии БССР. Минск, 1978а, 15—22.
- Пушкин В. И. Ордовикская система. — В кн.: Стратиграфические и палеонтологические исследования в Белоруссии. Минск, 1978б, 124—126.

- Пушкин В. И., Зиновенко Т. В., Пискун Л. В., Ропот В. Ф. Стратиграфическая схема ордовикских отложений Белоруссии. — В кн.: Материалы по стратиграфии Белоруссии. Минск, 1981, 34—41.
- Решения Межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Прибалтики. Л., 1978.
- Рыбмусокс А. К. Биостратиграфическое расчленение ордовика Эстонской ССР. Таллин, 1956, 9—29.
- Саладжюс В. Ю. О распределении фауны моллюсков в ордовике и силуре Южной Прибалтики. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия Прибалтики и Белоруссии, II. Вильнюс, 1970, 345—352.
- Сарв Л. Новые остракоды Прибалтики, XIII. Таллин, 1963, 161—188.
- Сидаравичене Н. Ордовикские остракоды Южной Прибалтики и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. Вильнюс, 1972.
- Lindström, M. Lower Ordovician conodonts of Europe. — Geol. Soc. Am. Mem., 1971, 127, 21—61.
- Löfgren, A. Arenigian and Llanvirnian conodonts from Jämtland, northern Sweden. — In: Fossils and Strata. Oslo, 1978, 129.
- Wamel, W. J. Conodont biostratigraphy of the Upper Cambrian and Lower Ordovician of north-western Öland, south-eastern Sweden. — Utrecht Micropaleontological Bulletins, 1974, 10, 122.

Научно-исследовательский
геологоразведочный институт
Литовской ССР

Поступила в редакцию
1/VII 1982

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

Вильнюсский ордена Трудового Красного
Знамени государственный университет
им. В. Капсукаса

Научно-исследовательский
геологоразведочный институт
Белорусской ССР

E. LASKOV, Silvi MÄGI, J. PASKEVIČIUS, V. PUSKIN

IDA-LEEDU JA LOODE-VALGEVENE ARENIGI JA LLANVIRNI (LATORPI-LASNAMÄE LADEMED) STRATIGRAAFIA

Artiklis on antud Kagu-Baltikumi alamordoviitsiumi Arenigi ja Llanvirni madalaveelise fatisaalvööndi kihtide litoloogiline ja paleontoloogiline iseloomustus (põhiliselt Tveriačiuse puuraugu materjalide põhjal). Kihtide vanuse määramisel on lähtutud litostratigraafilisest rööbistamisest Põhja-Eesti stratotüüpsete läbilõigetega ja konodontide analüüsist. Kagu-Baltikumi Arenigi ja Llanvirni kihid erinevad Põhja-Eesti vastavatest kihtidest põhiliselt suurema savikuse poolest. Alumist ja ülemist ooliidikihti iseloomustavad pseudo-ooliidid — limonitiseerunud ostrakoodid, mikrogastropoodide valatised ja okasnahksete varrelülid. Kihtide omavaheliste erinevuste põhjal on eristatud uued kohalikud stratigraafilised ühikud Pivori, Tveričiuse ja Miori kihistu (üldjoontes Sillaoru, Loobu ja Kandle kihistu bio- ja litostratigraafilised analoogid). Nende all lasuvad Toila ja Leetse kihistu (analoogiliselt Põhja-Eesti vastavatele kihistutele).

E. LASHKOV, Silvi MÄGI, J. PASKEVIČIUS, V. PUSHKIN

STRATIGRAPHY OF THE ARENIG AND LLANVIRN (LATORP-LASNAMÄGI STAGES) OF EAST-LITHUANIA AND NORTH-WEST BYELORUSSIA

In this paper a description is given of the new (Pivorai, Tverėčius and Mior) Formations mainly in the stratotypical, the Tverėčius borehole (Lithuania). These formations are analogues of the Sillaoru, Loobu and Kandle Formations (in the Kunda, Aseri and Lasnamägi Stages) of North Estonia. They differ from the latter by a more notable content of clay. In the South-Eastern Baltic the equivalents to the classic «lower and upper oolitic beds» are actually pseudo-oolitic; they include many limonitic fragments of echinoderms and limonitic casts of microgastropods and ostracods.