

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/12_2016

УДК 551.733.12:552.578.3(470.23)

Крылов А.В.ЗАО «Поляргео», Санкт-Петербург, Россия, krylov-polargeo@yandex.ru

СТРАТИГРАФИЯ И ЛИТОЛОГИЯ СЛАНЦЕНОСНОЙ ТОЛЩИ КУКРУЗЕСКОГО ГОРИЗОНТА (ОРДОВИК) - ИСТОЧНИКА НЕТРАДИЦИОННЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ЗАПАДА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Приводятся стратиграфическая характеристика и литологическое строение сланценосной толщи кукурзеского горизонта (сандбийский ярус) на западе Ленинградской области: описано 8 разрезов этого горизонта, в которых найдено значительное количество остатков фауны; оценена возможность их использования для расчленения и корреляции разрезов этого горизонта.

Ключевые слова: ордовик, кукурзеский горизонт, горючие сланцы - кукерситы, трилобиты, брахоподы, Ленинградская область.

Россия занимает одно из ведущих мест по запасам горючих сланцев в мире [Дубарь, Левин, 1973]; наиболее ценной их разновидностью являются кукерситы – разновидность горючих сланцев бурого цвета сапропеливо-карбонатного состава, содержащая 20-50% керогена, 25-40% карбоната кальция и песчано-глинистого материала, 40-60% зольности (на сухое топливо) с теплотой сгорания 11,6 Мдж/кг (1200-3500 ккал/кг) состоящая преимущественно из окаменелых сине-зеленых водорослей *Gloecapsomorpha prisca* Zalessky.

В ходе проведения специализированных геологических работ в 2000-2010 гг. производственными организациями производилось изучение особенностей строения сланценосных толщ, в том числе отложений кукурзеского горизонта на западе Ленинградской области. Автором статьи изучалось биостратиграфическое значение комплекса трилобитовой фауны в этом горизонте. В результате проведенных этих работ было определен комплекс трилобитов характеризующий толщу кукерситов, из которых наибольшее значение имеют, *I. crassicauda* (Wahlenberg), *Reraspis plautini* Schmidt, а также брахиоподы: *Kullervo panderi* Орпк.

Один изученный вид трилобита: *Iliaenus slancyensis* sp. nov. является новым и ниже описывается. При проведении исследований использовались: схема классификации илленидных трилобитов, рекомендуемая в «Основах палеонтологии» [Балашова, 1960] и терминология, использованная в «Словаре морфологических терминов и схеме описания трилобитов» [Словарь морфологических терминов..., 1982].

Отложения кукурзеского горизонта распространены на территории Северо-Запада России и севера Эстонии. На территории России сланценосная толща этого горизонта

залегают на западе Ленинградской и севере Псковской областей, где они формируют Ленинградское месторождение горючих сланцев (рис. 1).

Описание основных разрезов кукрузеского горизонта

Рассмотрим 8 разрезов кукрузеского горизонта запада Ленинградской области (см. рис. 1-8).

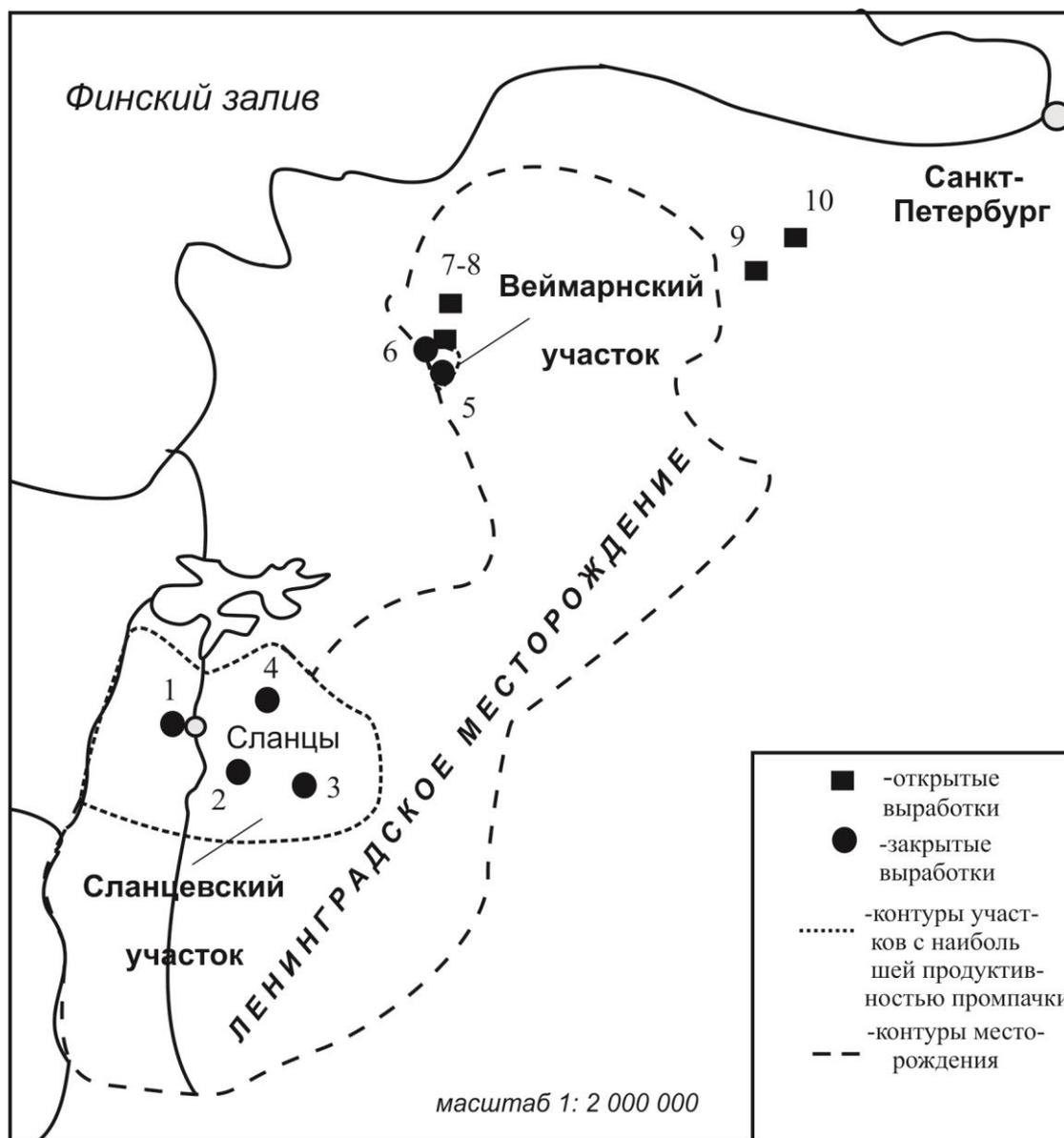


Рис. 1. Схема расположения разрезов кукрузеского горизонта в западной части Ленинградской области

1 – шахта им. С.М. Кирова, 2 – шахта 1 в г. Сланцы, 3 – шахта 2 в г. Сланцы, 4 – шахта 3 в пос. Лучки (окраина г. Сланцы), 5 – шахта у с. Брюмбель, 6 – шахта и карьер у с. Алексеевка, 7 - р. Сумка у с. Утешенье, 8 – канава у с. Ратчино, 9 – карьер у с. Клясино, 10 - карьер у с. Дятлицы.

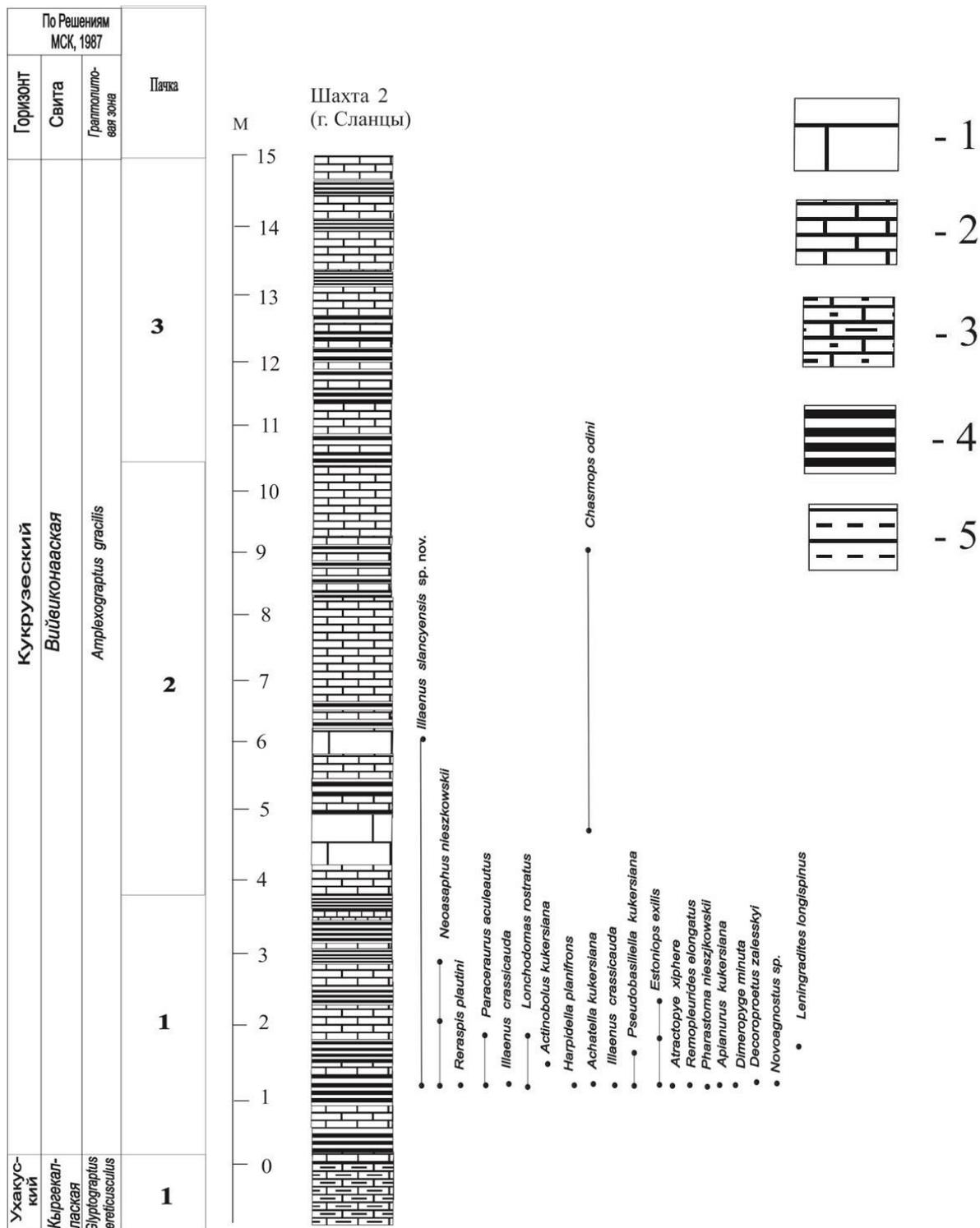


Рис. 2. Схема литологического строения и распространение фауны в разрезе шахты 2 в г. Сланцы

1 – толстоплитчатые известняки, 2 – тонкоплитчатые известняки, 3 – тонкоплитчатые мергели, 4 – тонкоплитчатые горючие сланцы (кукерситы), 5 – алевриты и глины.

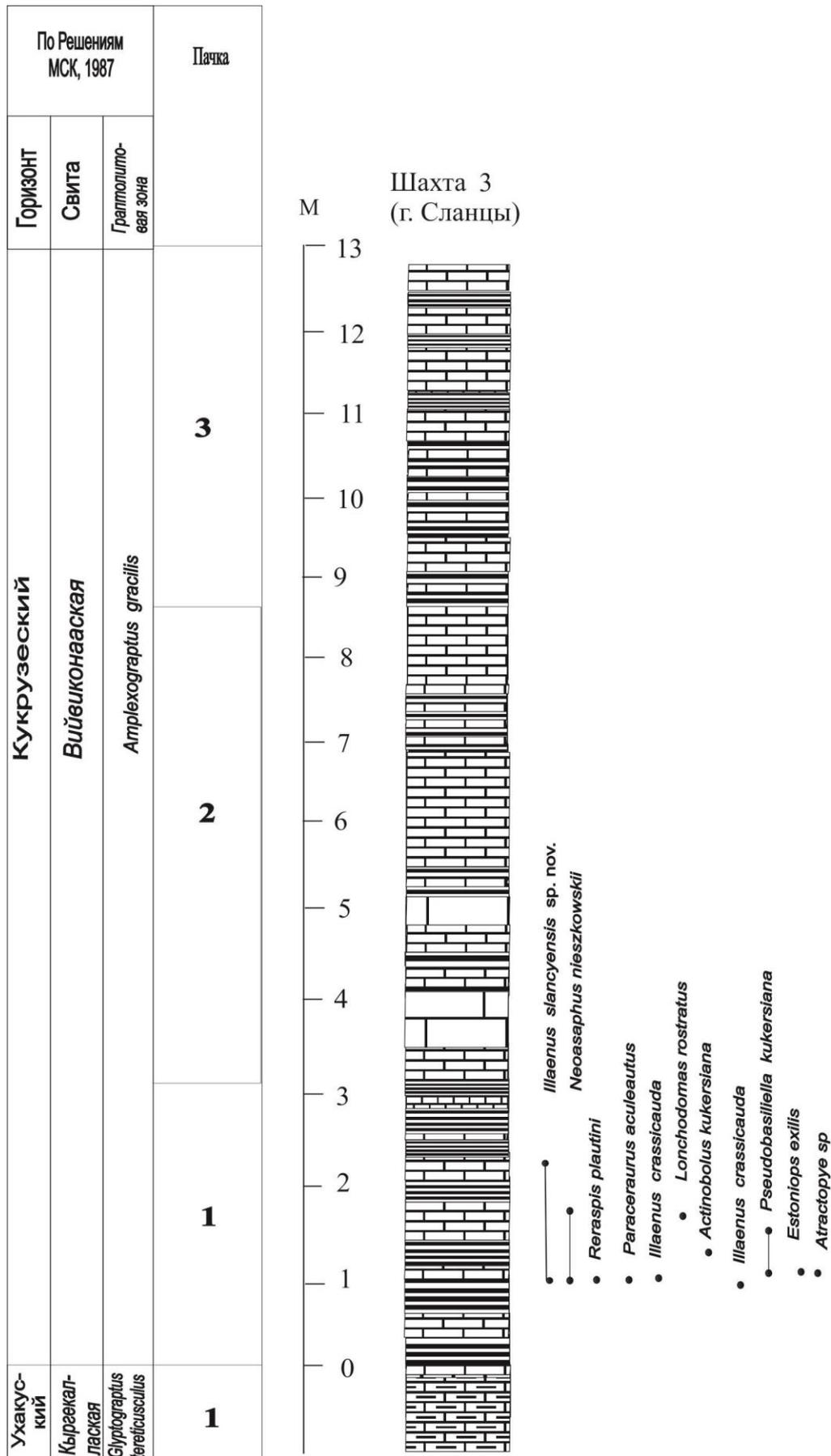


Рис. 3. Схема литологического строения и распространение фауны в разрезе шахты 3 в пос. Лучки (окраина г. Сланцы)

Условные обозначения см. на рис. 2.

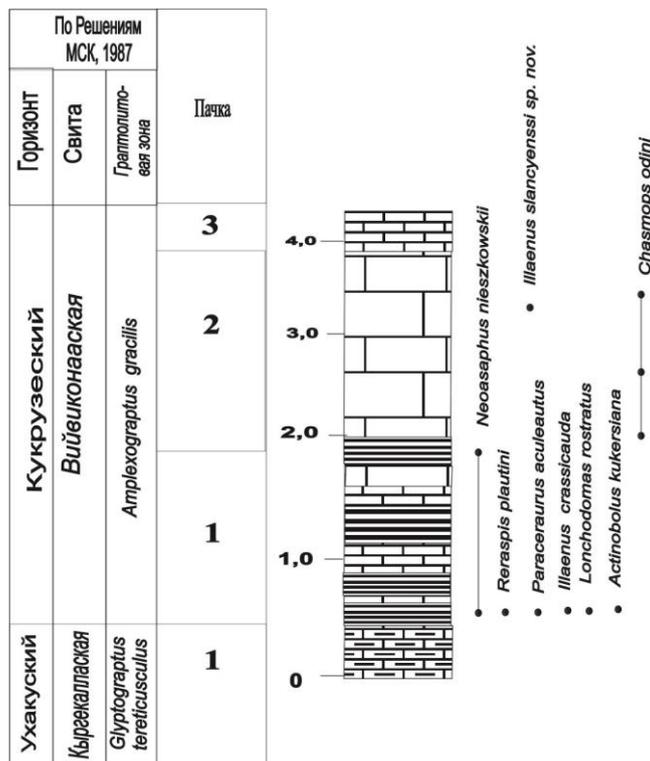


Рис. 4. Схема литологического строения и распространение фауны в разрезе шахты у с. Брюмбель

Условные обозначения см. на рис. 2.

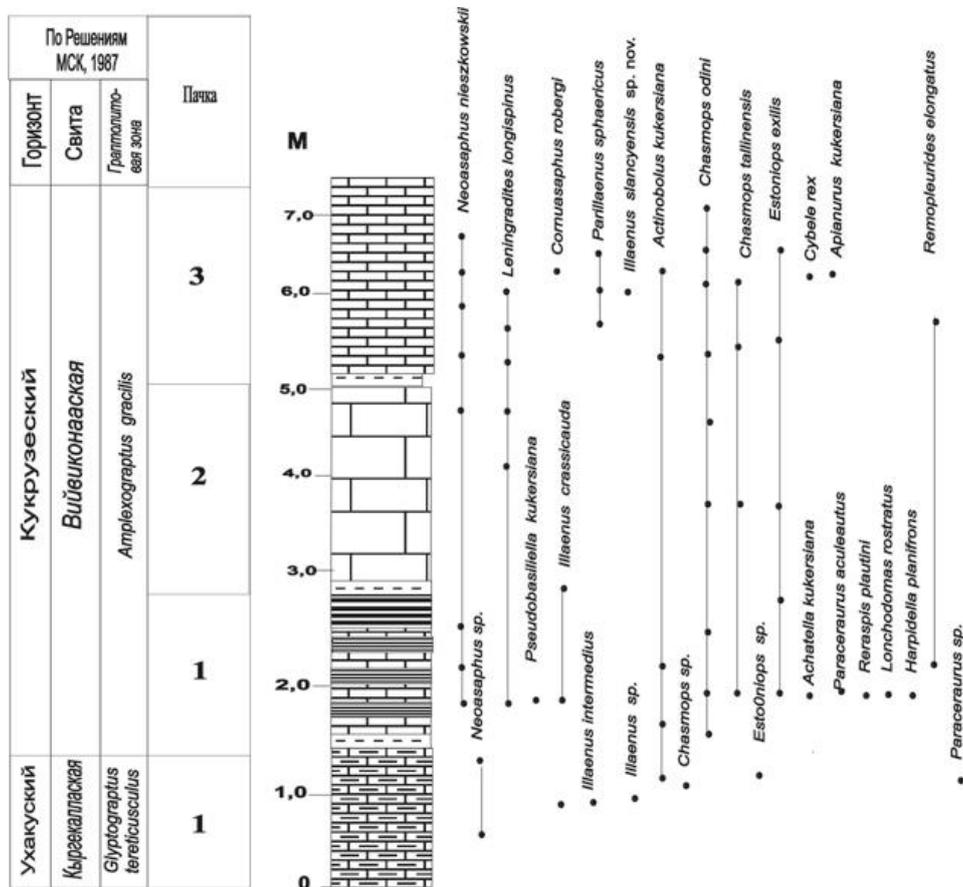


Рис. 5. Схема литологического строения и распространение фауны в разрезе шахты и разрезе карьера у с. Алексеевка

Условные обозначения см. на рис. 2.

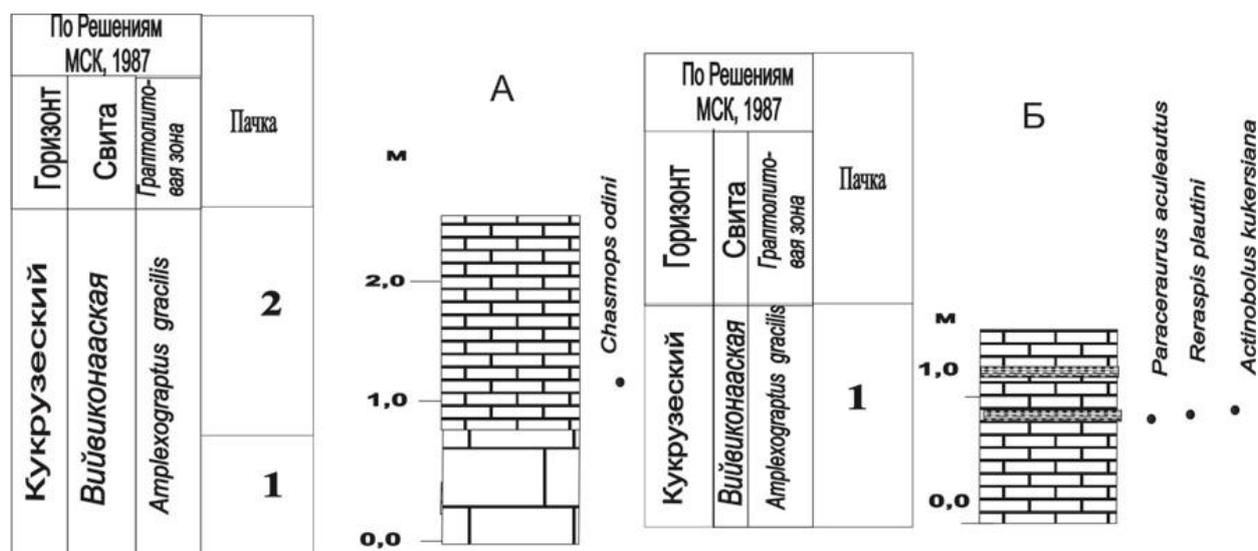


Рис. 6. Схема литологического строения и распространение фауны в разрезе р. Сумки у с. Утешень (А) и канавы у с. Ратчино (Б)

Условные обозначения см. на рис. 2.

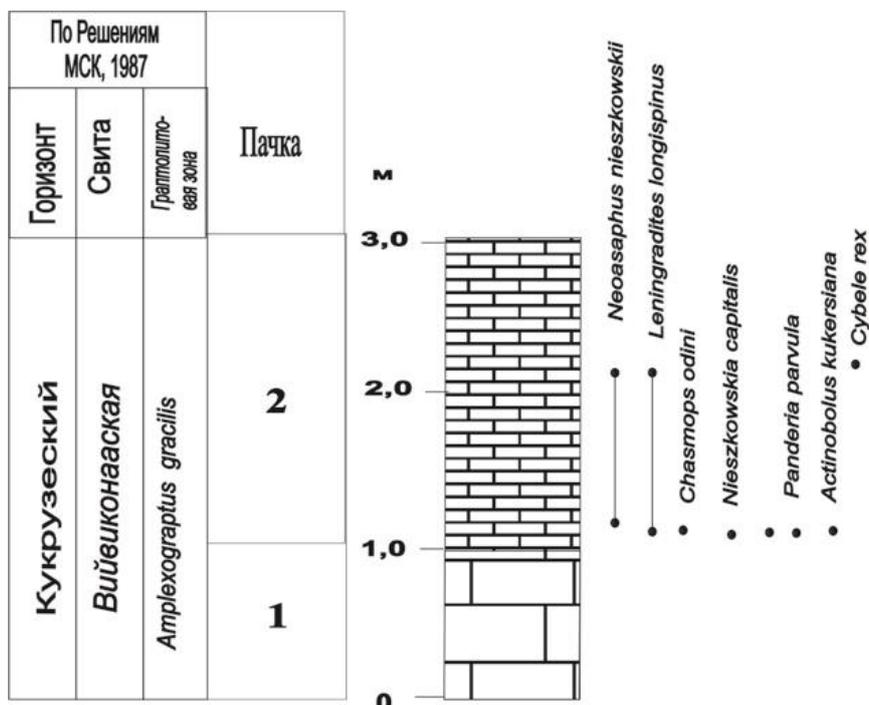


Рис. 7. Схема литологического строения и распространение фауны в разрезе карьера у с. Клясино

Условные обозначения см. на рис. 2.

Разрез шахты 2 в г. Сланцы

В настоящее время наиболее крупной шахтой по добыче сланца в Ленинградской области является шахта 2 в г. Сланцы. Разрез сланценосной толщи и подстилающей пачки (см. рис. 2) представлен (снизу вверх):

Ухакусский горизонт представлен кыргекаллаской свитой темно-серых известняков.

Пачка 1. Темно-серые тонкоплитчатые известняки с горизонтальными ходами червей,

замковыми брахиоподами и эхиносферитами. Общая мощность пачки 0,5 м.

Кукрузеский горизонт представлен вийвиконнаской свитой желтовато-серых известняков с прослоями горючих сланцев.

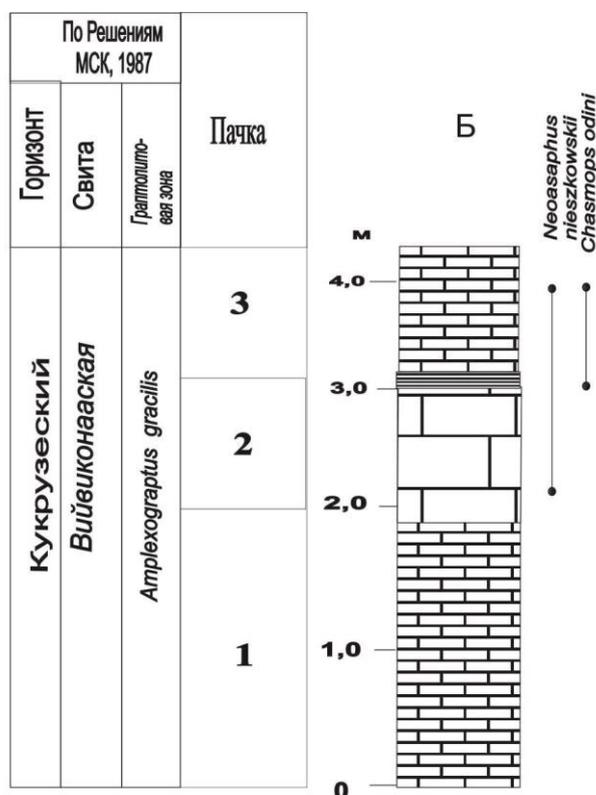


Рис. 8. Схема литологического строения и распространение фауны в разрезе карьера у с. Дятлицы

Условные обозначения см. на рис. 2.

Пачка 1. Ритмичное чередование четырех прослоев бурых сланцев (мощностью 0,05-1,0 м) и тонкоплитчатых известняков. Сланец тонкослоистый, легкий, светло-коричневый (при горении выделяет запах горелой резины) с комковатыми известняками и желвалковатыми линзами, конкрециями марказита и горизонтальными и вертикальными ходами илоедов. В сланцах и известняках найден комплекс трилобитов: *Estoniops exilis* (Eichwald), *Neosaphus nieszkowskii* (Schmidt), *Pseudobasiliella kukersiana* (Schmidt), *Leningradites longispinus* Balashova, *Actinobolus kukersiana* (Holm), *Illaenus crassicauda* (Wahlenberg), *I. slancyensis* sp.nov., *Metopolichas wimani* Opik, *M. kukersiana* (Schmidt), *Paraceraurus aculeatus* Eichwald, *Atractopyge xiphere* Opik, *Reraspis plauini* Schmidt, *Nieszkowzka capilatis* Opik, *Acanthoparypha* sp, *Apianurus kukersianus* (Schmidt), *Pharastoma nieszkowskii* (Schmidt), *Lonchodomus rostratus* (Sars et Boeck), *Decoroproetus zalesskyi* Opik, *Harpidella planifrons* (Eichwald), *Dimeropyge minuta* Opik, *Remopleurides elongatus* (Schmidt), *Novoagnostus* sp., многочисленными замковыми брахиоподами: *Kullervo panderi* Opik,

немногочисленными брюхоногими моллюсками, многочисленными эхиносферитами, немногочисленными ветвистыми и круглыми мшанками. Мощность пачки 3,5 м.

Литологически промпачка в разрезах шахт 1-3 и им. С.М. Кирова представляет собой следующие слои (снизу вверх):

1. Сланец сильно-глинистый, темно-коричневый с горизонтальными следами роющих организмов. Мощность слоя 0,12-0,28 м (разделяется прослоем известняка (мощностью 0,03 м) на две части: нижнюю (мощностью 0,04-0,18 м) и верхнюю (мощностью 0,05-0,07 м) пачки.

2. Глинистый голубовато-серый известняк, обогащенный органическим веществом. Мощность слоя 0,20-0,28 м.

3. Сланец светло-коричневый, легкий, с редкими известковистыми конкрециями и частыми раковинами брахиопод и панцирями трилобитов. Мощность слоя 0,1-0,4 м.

4. Известняк коричневатого-серый, битуминозный. Мощность слоя 0,04-0,03 м.

5. Сланец светло-коричневый с частыми мелкими известковистыми конкрециями (их содержание составляет 10% от объема слоя), легкий, с червеобразными вертикальными ходами роющих организмов. Мощность слоя 0,15-0,35 м.

6. Известняк светло-серый, плотный. Мощность слоя 0,2-0,4 м.

7. Сланец темно-коричневый, плотный с многочисленными известковистыми конкрециями (их содержание составляет 24-50% от объема слоя). Мощность слоя 0,2-1,25 м.

8. Сланец светло-коричневый, известково-глинистый. Мощность слоя 0,2-0,4 м.

Пачка 2. Ритмичное чередование тонкоплитчатых и толстоплитчатых буроватых и серых известняков с редкими трилобитами: *Chasmops odini* Eichwald, *Illaenus slancyensis* sp. nov. Мощность прослоев светло-серых известняков 0,5-0,2 м. Мощность пачки 6,5 м.

Пачка 3. Ритмичное чередование тонкоплитчатых буроватых и серых известняков. Мощность сланцев и прослоев светло-серых известняков 0,2-0,1 м. Мощность пачки 4,9 м.

Верхняя граница кукрузеского горизонта проводится по двойной (реже - тройной) пиритизированной границе регионального размыва, мощностью 0,1-0,2 м. Выше залегают известняки с более маломощными прослоями сланцев идавереского горизонта (в Эстонии иногда также рассматриваемых как промышленные месторождения, в Ленинградской области этот вопрос нуждается в дополнительном исследовании).

Разрез шахты 3 в г. Сланцы

Шахта 3 располагается на юго-восточной окраине г. Сланцы. В настоящее время шахта законсервирована. В основном стволе шахты вскрыта (см. рис. 3) толща (снизу вверх):

Ухакусский горизонт представлен кыргекаллаской свитой темно-серых известняков.

Пачка 1. Темно-серые тонкоплитчатые известняки с горизонтальными ходами червей,

замковыми брахиоподами и эхиносферитами. Видимая мощность пачки 1,0 м.

Кукрузеский горизонт содержит вийвиконнаскую свиту желтовато-серых известняков с прослоями горючих сланцев.

Пачка 1. Ритмичное чередование бурых сланцев и тонкоплитчатых известняков. Сланец тонкослоистый, легкий, темно-коричневый (при горении выделяет запах горелой резины) с комковатыми известняками и желваковатыми линзами, конкрециями марказита и горизонтальными ходами илоедов. В сланцах и известняках обнаружен комплекс трилобитов: *Paraceraurus aculeatus* Eichwald, *Iliaenus crassicauda* (Wahlenberg), *I. slancyensis* sp. nov., *Neosaphus nieszkowskii* (Schmidt), *Estoniops exilis* (Eichwald), *Pseudobasiliella kukersiana* (Schmidt), *Actinobolus kukersiana* (Holm), *Atractopyge* sp. замковыми брахиоподами: *Kullervo panderi* Орпк, многочисленными эхиносферитами и немногочисленными ветвистыми и круглыми мшанками. Мощность сланцев и прослоев светло-серых известняков 0,4-0,2 м. Мощность пачки 3,0 м.

Пачка 2. Ритмичное чередование тонкоплитчатых и толстоплитчатых буроватых и серых известняков с редкими трилобитами: *Chasmops odini* Eichwald, *Iliaenus slancyensis* sp. nov. Мощность прослоев светло-серых известняков 0,5-0,2 м. Мощность пачки 5,5 м.

Пачка 3. Ритмичное чередование тонкоплитчатых буроватых и серых известняков. Мощность сланцев и прослоев светло-серых известняков 0,2-0,1 м. Мощность пачки 4,3 м.

Верхняя граница кукрузеского горизонта в этом разрезе проводится по двойной (реже-тройной) пиритизированной границе регионального размыва, мощностью 0,1-0,2 м.

Разрез шахты у с. Брюмбель

Разрез основного ствола шахты расположен на окраине с. Брюмбель. Шахта была выкопана на месте старого карьера. Шахта разрабатывалась в 1918-1920 гг., затем уступила место шахте им. С.М. Кирова в г. Сланцы. Добывавшийся сланец шел для производства горючего газа и топлива. Разрез основного ствола шахты был впервые описан Х. Беккером, затем изучался Е.А. Балашовой и автором (см. рис. 4). Здесь обнажаются (снизу вверх):

Ухакусский горизонт представлен кыргекаллаской свитой темно-серых известняков.

Пачка 1. Ритмичное чередование темно-серых тонкоплитчатых и светло-серых толстоплитчатых известняков с горизонтальными ходами червей и замковыми брахиоподами и эхиносферитами. Общая мощность пачки 0,3 м.

Кукрузеский горизонт представлен вийвиконнаской свитой желтовато-серых известняков с прослоями горючих сланцев.

Пачка 1. Ритмичное чередование четырех тонкослоистых прослоев горючих сланцев – кукурситов коричневатого цвета и светло-желтыми тонко- и среднеплитчатыми известняками с конкрециями пирита с многочисленными трилобитами: *Neosaphus nieszkowskii* (Schmidt),

Pseudobasiliella kukersiana Schmidt, *Iliaenus crassicauda* (Wahlenberg), *Actinobolus kukersiana* (Holm), *Paraceraurus aculeatus* Eichwald, *Lonchodomus rostratus* (Sars et Boeck), *Reraspis plautini* Schmidt, *Chasmops odini* Eichwald, *Estoniops exilis* (Eichwald), многочисленными замковыми брахиоподами: *Kullervo panderi* Opik, немногочисленными брюхоногими моллюсками, многочисленными эхиносферитами, немногочисленными ветвистыми и круглыми мшанками. Общая мощность пачки 1,0 м.

Пачка 2. Желтоватые толстоплитчатые доломитизированные известняки иногда с линзовидными тонкослоистыми прослоями горючих сланцев – кукерситов с немногочисленными трилобитами: *Chasmops odini* Eichwald, *Iliaenus slancyensis* sp. nov., замковыми брахиоподами, трилобитами, головоногими, брюхоногими и двустворчатыми моллюсками, круглыми мшанками и эхиносферитами. Общая мощность пачки 2,0 м.

Пачка 3. Желтоватые тонкоплитчатые доломитизированные известняки с немногочисленными замковыми брахиоподами, многочисленными эхиносферитами и круглыми мшанками. Общая мощность пачки 0,3 м.

Выше залегает слой бурой почвы, общей мощностью до 3,0 м.

Разрез карьера у с. Алексеевка

Разрез расположен в 1,2 км к северо-востоку от заброшенной шахты в 3,2 км к северо-востоку от юго-западной окраины с. Алексеевка в северо-западной (разрабатываемой) части карьера.

Карьер у с. Алексеевка начал разрабатываться в середине XVIII века. Новая активизация добычи происходила в 30-х гг. XX века: в это время была заложена одна экспериментальная шахта по добыче горючего сланца (в настоящее время - законсервирована). Её разрез аналогичен представленному в статье разрезу карьера. Разрез этого карьера изучали И.И. Бок, Т.Н. Алихова, А.В. Дронов [Dronov, Dolgov, 2005], О.О. Долгов [Dolgov, Meidla, 2011], Н.В. Воронов и автор [Крылов, 2009].

Автором используются личные результаты исследований разреза и выполненные О.О. Долговым в 2001-2013 гг. (см. рис. 5). Ниже приводится стратиграфическое описание (снизу вверх):

Ухакусский горизонт представлен кыргеллаской свитой темно-серых известняков.

Пачка 1. Темно-серые тонкоплитчатые известняки с горизонтальными ходами червей, конкрециями пирита и немногочисленными трилобитами: *Neoasaphus* sp., *Leningradites* sp., *Iliaenus* sp., *I. intermedius* (Holm), *Chasmops* sp., *Estoniops* sp., *Paraceraurus* sp., многочисленными замковыми брахиоподами, брюхоногими моллюсками, эхиносферитами и криноидеями. Общая мощность пачки 0,5 м.

Кукрузеский горизонт представлен вийвиконнаской свитой желтовато-серых

известняков с прослоями горючих сланцев.

Пачка 1. Ритмичное чередование четырех тонкослоистых прослоев горючих сланцев – кукерситов темно-коричневого цвета и светло-серыми среднеплитчатыми известняками с конкрециями пирита и многочисленными трилобитами: *Neoasaphus nieszkowski* (Schmidt), *Leningradites longispinus* (Balashova), *Pseudobasiliella kukersiana* Schmidt., *Iliaenus crassicauda* (Wahlenberg), *Actinobolus kukersiana* (Holm), *Reraspis plautini* Schmidt, *Chasmops odini* Eichwald, *C. tallinensis* (Opik), *Estoniops exilis* (Eichwald), *Achatella kukersiana* (Schmidt), *Lonchodomas rostratus* Sars et Boeck, *Harpidella planifrons* (Eichwald), *Remopleurides elongatus* Schmidt, многочисленными безамковыми и замковыми брахиоподами: *Kullervo panderi* Opik., немногочисленными брюхоногими и головоногими моллюсками, многочисленными эхиносферитами, криноидеями, многочисленными ветвистыми и круглыми мшанками. Общая мощность пачки 1,4 м.

Пачка 2. Желтоватые толстоплитчатые доломитизированные известняки, иногда с линзовидными тонкослоистыми прослоями горючих сланцев – кукерситов с немногочисленными трилобитами: *Neoasaphus nieszkowski* (Schmidt), *Leningradites longispinus* (Balashova), *Pseudobasiliella kukersiana* Schmidt, *Iliaenus crassicauda* (Wahlenberg), *Chasmops odini* Eichwald, *C. tallinensis* (Opik), *Estoniops exilis* (Eichwald), замковыми брахиоподами, трилобитами, головоногими, брюхоногими и двустворчатыми моллюсками, круглыми мшанками и эхиносферитами. Общая мощность пачки 2,1 м.

Пачка 3. Желтоватые тонкоплитчатые доломитизированные известняки с красноватыми, зеленоватыми пятнами и немногочисленными трилобитами *Neoasaphus nieszkowski* (Schmidt), *Leningradites longispinus* (Balashova), *Parillaenus sphaericus* (Holm), *Iliaenus slancyensis* sp. nov., *Actinobolus kukersiana* Holm, *Chasmops odini* Eichwald, *C. tallinensis* (Opik), *Estoniops exilis* (Eichwald), *Cybele rex* (Nieszkowski), немногочисленными замковыми брахиоподами, многочисленными эхиносферитами, морскими лилиями, немногочисленными головоногими, брюхоногими и двустворчатыми моллюсками и круглыми мшанками. Общая мощность пачки 2,1 м.

Выше залегает слой бурой почвы, общей мощностью до 1,2 м.

Другие разрезы кукрузеского горизонта в Ленинградской области

Разрез на р. Суме у с. Утешение

Разрез расположен на левом берегу р. Сумки у развалин водяной мельницы у с. Утешенье выше и ниже каменного моста, по которому проходит автомобильная дорога в с. Фалилеево. Этот разрез изучался автором и Н.В. Вороновым. Результаты этих исследований отражены на приведенной колонке (см. рис. 6А). Кукрузеский горизонт представлен вийвиконнаской свитой желтоватых известняков (снизу вверх):

Пачка 1. Желтовато-серые толстоплитчатые доломитизированные известняки с редкими эхиносферитами и замковыми брахиоподами. Видимая мощность 0,8 м.

Пачка 2. Желтовато-серые тонкоплитчатые доломитизированные известняки частыми эхиносферитами и редкими обломками панцирей трилобитов: *Chasmops odini* (Eichwald) и замковыми брахиоподами. Видимая мощность 1,8 м.

Разрез в канаве у с. Ратчино

Разрез располагается у восточного борта канавы на у юго-западного краю с. Ратчино. Он был изучен автором в 2004 г (см. рис. 6Б). Кукрузеский горизонт представлен вийвиконнаской свитой серых известняков с горючими сланцами (снизу вверх):

Пачка 1. Темно-серые тонкоплитчатые известняки с двумя тонкими прослоями (мощностью до 5 см) горючих сланцев-кукерситов с редкими эхиносферитами и обломками панцирей трилобитов: *Paraceraurus aculeatus* (Eichwald), *Actinobolus kukersiana* (Holm), *Reraspis plautini* Schmidt и замковыми брахиоподами с горизонтальными следами ползаний червей. Видимая мощность 1,2 м.

Разрез у с. Клясино

Разрез расположен у восточного борта небольшого карьера в ядре антиклинальной складки в восточной части села. Этот разрез изучался автором [Крылов, 2009], Н.В. Вороновым и О.О. Долговым (см. рис. 7). Кукрузеский горизонт представлен вийвиконнаской свитой серых известняков с горючими сланцами (снизу вверх):

Пачка 1. Желтовато-серые толстоплитчатые доломитизированные известняки с редкими эхиносферитами, замковыми брахиоподами и мшанками. Видимая мощность 1,0 м.

Пачка 2. Желтовато-серые тонкоплитчатые доломитизированные известняки частыми эхиносферитами и редкими обломками панцирей трилобитов: *Neosaphus nieszowskii* (Schmidt), *Leningradites longispinus* (Balashova), *Chasmops odini* Eichwald, *Nieszowskia capilatis* Opik, *Panderia parvula* Holm, *Actinobolus kukersiana* (Holm), *Cybele rex* Schmidt и замковыми брахиоподами с редкими и очень тонкими (менее 0,01 м) красновато-коричневыми прослоями кукерситосодержащего алевролита и частыми горизонтальными следами ползаний червей. Мощность 2,0 м.

Разрез у с. Дятлицы

Разрез располагается у восточного борта небольшого карьера в центральной части села. Этот разрез исследовался автором [Крылов, 2009], В.Н. Вороновым, Д.И. Завилейским, О.О. Долговым [Dolgov, Meidla, 2011] (см. рис. 8). Кукрузеский горизонт представлен вийвиконнаской свитой серых известняков с горючими сланцами (снизу вниз):

Пачка 1. Желтовато-серые тонкоплитчатые доломитизированные известняки с редкими эхиносферитами. Видимая мощность 1,8 м.

Пачка 2. Желтовато-серые толстоплитчатые доломитизированные известняки с Видимая мощность 1,1 м.

Пачка 3. Желтовато-серые тонкоплитчатые доломитизированные известняки с частыми эхиносферитами, горизонтальными следами ползаний червей и нередкими обломками панцирей трилобитов: *Neoasaphus nieszkowskii* (Schmidt), *Chasmops odini* (Eichwald) и замковыми брахиоподами. редкими эхиносферитами. В подошве залегает прослой линзовидного красно-коричневого кукерситосодержащего алевролита мощностью до 0,2 м. Видимая мощность 1,3 м.

Разрез на р. Олешне у с. Новый Быт

Этот небольшой разрез, в отличие от вышеописанных, расположен в восточной части Ленинградской области: в 1,2 км от восточной окраины с. Новый Быт на правом берегу реки в 0,3 км к югу от грунтовой и железной дороги Санкт-Петербург-Волховстрой. Разрез открыт и описан А.И. Ивановым в 2003 г. В нем вскрывается следующая последовательность пород ордовика (внизу вверх):

Кукрузеский горизонт представлен солецкой (?) свитой красновато-серых известняков с линзовидным прослоем доломитизированных и ожелезненных горючих сланцев (мощностью около 0,2 м), многочисленными замковыми брахиоподами *Sowerbyella* sp. и немногочисленными трилобитами: *Illaenus slancyensis* sp. nov., видимой мощностью около 1,2 м.

Выводы

В ходе проведенных работ была определена значимость для корреляции и биостратиграфической характеристики кукерситосодержащей толщи трилобитов и редких брахиопод. По установленному комплексу этих ископаемых организмов было проведено сопоставление основных разрезов сланценосной толщи кукрузеского горизонта в составе верхнеордовикского комплекса Ленинградской области (рис. 9). Наибольшая значимость для корреляции была установлена по трилобитам *Illaenus slancyensis* sp. nov., *Illaenus crassicauda* (Wahlenberg), *Reraspis plautini* Schmidt, и замковых брахиопод *Kullervo panderi* Opik, которые прослеживаются в 4 разрезах толщи горючих сланцев - кукерситов (сандбийского яруса) Ленинградской области (см. рис. 9). Всего в 8 разрезах кукрузеского горизонта было установлено 20 видов трилобитов и 1 вид замковых брахиопод.

Автор благодарит Г.П. Дубаря, И.М. Колобову, сотрудников ОАО «Ленинградсланец», СПбГУ, СПбГИ(ТУ), ОАО «Севзапгеология», ЗАО «Поляргео», Д.И. Завилейского, О.О. Долгова, Н.С. Воронова, А.И. Иванова - за помощь при проведении работ и коллекции трилобитов, предоставленные для изучения.

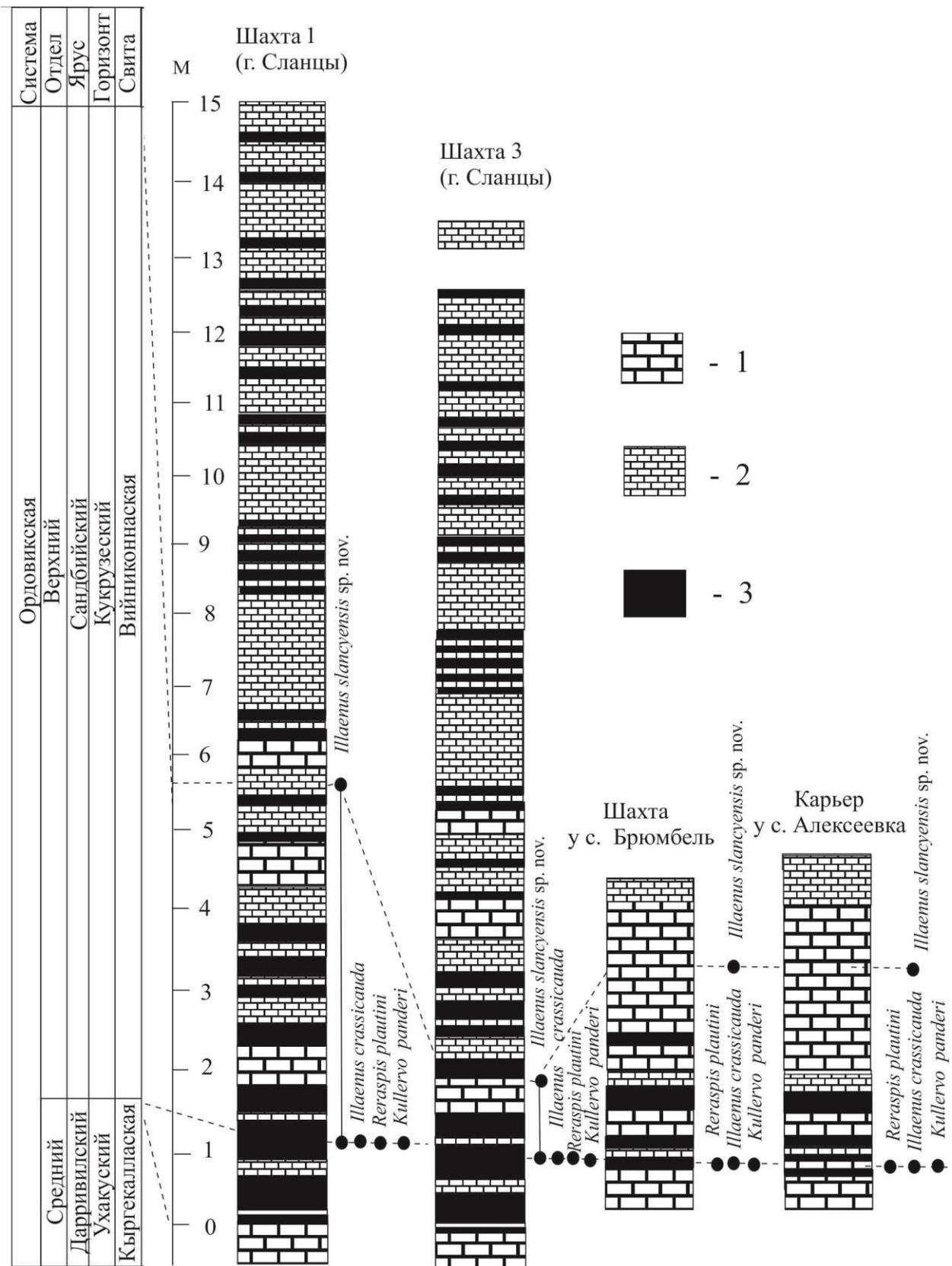


Рис. 9. Схема корреляции основных разрезов сланценой толщи кукрузеского горизонта запада Ленинградской области по установленному комплексу трилобитов и брахиопод
 1 – толстоплитчатые желтоватые и серые известняки, 2 – тонкоплитчатые желтоватые и серые известняки, 3 – горючие сланцы.

Литература

Балашова Е.А. Семейство Illaenidae Hawle et Corda, 1847 / Основы палеонтологии. Том «Членистоногие. Трилобитообразные и ракообразные». - М.: Госнаучтехиздат, 1960. - С. 149-150.

Дубарь Г.П., Левин А.С. Особенности геологического строения и изучения Ленинградского месторождения горючих сланцев // Формации горючих сланцев. – Таллинн: «Валгус», 1973. - С. 39-52.

Крылов А.В. Верхнеордовикские трилобиты запада Ленинградской области и их стратиграфическое значение // Геология в школе и вузе: Геология и цивилизация: материалы VI Международной конференции. – 2009. - Т.1. - С. 142-149.

Крылов А.В. О находке нового илленидного трилобита из лланвирнских отложений Ленинградской области // Вестник СПбГУ. Серия 7. Геология. География. - 2010. - Вып. 4. - С. 12-22.

Словарь морфологических терминов и схема описания трилобитов / Под ред. Н.С. Калугиной. - М.: «Наука», 1982. - 60 с.

Dolgov O., Meidla T. Trilobite biostratigraphy in the Middle and Upper Ordovician of Western Leningrad region // Stratigraphy and Geological correlation. Vol. 19, № 6, Moscow, 2011, pp. 618-630.

Dronov A. and Dolgov O. Oil shale (Kukersite) bearing deposits in the Alekseevka Quarry // Pre-conference excursion Cambrian and Ordovician of St. Petersburg Region / Cambrian and Ordovician of Saint-Petersburg region/6 Baltic Stratigraphic Conference, Saint-Peterbourg, 2005, p.

Holm G. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. III. Memoires L'Academie Imperiale des Sciences de St. Peterbourg. Ser. VII. T.XXXIII, N8, SPb, 1886, P. 1-179.

Steinhardt E.T.G. Die bis jetzt in Preussischen Gesenieben gefundenen Trilobiten. Beitrage zur Naturkunde Preussens herausgegeben von die Physikalisch-Okonomischen Gesellschaft zu Konigsberg. T. 3, Konigsberg 1974, SS. 1-164.

Volborth A. Ueber einige neue estländische Illaenen // Memoires L'Academie Imperiale des Sciences de St. Peterbourg. Ser. VII. T.VIII, N 9, 1864, S. 1-9.

Приложение

Систематическое описание нового вида трилобитов

Описание нового вида трилобита (его реконструкция приведена на рис. 10)

СЕМЕЙСТВО ILLAENIDAE HAWLE ET CORDA, 1847

ПОДСЕМЕЙСТВО ESTILLAENINAE JAANUSSON, 1959

Род *Illaenus* Dalman, 1827

Illaenus slancyensis sp. nov.

Фототабл. I, фиг. 1-8, рис. 10, табл. 1.

Illaenus schmidti Steinhardt, 1874, табл. VI, фиг. 1a-e, стр. 47

Название виду дано по г. Сланцы.

Голотип: Развернутый панцирь, обр. 40/148, шахта у с. Брюмбель, верхний ордовик, сандбийский ярус, кукрузеский горизонт, вийвиконнаская свита, сборы геологов ОАО «Севзапгеология», 1957 г. Образец хранится в музее СПбГГИ(ТУ).

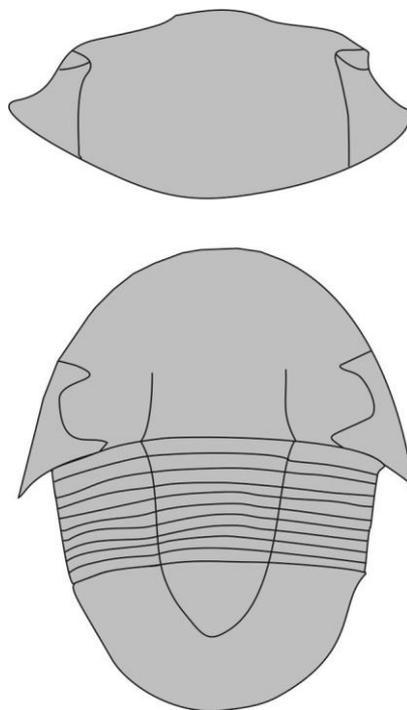


Рис. 10. Схема реконструкции спинного панциря трилобита *Illaenus slancyensis* sp. nov. (x 3)

Паратип: Кранидий, обр. 40/112, р. Олешня у с. Новый Быт, правый берег реки, верхний ордовик, сандбийский ярус, кукрузеский горизонт, солецкая свита, сборы А.И. Иванова, 2003 г. Образец хранится в музее СПбГГИ(ТУ).

Материал. Два поврежденных панциря, один поврежденный цефалон с частью торакса, два цефалона, три кранидия, две подвижные щеки, один целый пигидий с частью торакса и шесть пигидиев.

Диагноз. Цефалон полуэллиптический, сжат с боков. Передняя часть цефалона плавно загнута вниз и вперед. Передний край цефалона закругленный. Спинные борозды кранидия слабовыпуклые с боков. Глабель слабовыпуклая, немного приподнята относительно глазных крышек. Длина задних ветвей лицевых швов в два раза меньше длины глазных крышек. Щечные углы вытянуты в короткие шипы, достигающие до второго сегмента торакса. Пигидий округло-треугольный. Задняя часть пигидия вогнута с боков. Рахис пигидия треугольный, плавно вогнут с боков.

Описание. Панцирь удлинено-овальный, вытянут в продольном направлении (его ширина вдвое меньше его длины), вогнут сзади, небольших-средних размеров. Цефалон полуэллиптический, немного сжат с боков, с закругленным передним краем. Передняя часть цефалона закруглена и загнута вниз и вперед. Длина кранидия в два раза меньше его ширины. Ширина кранидия равна ширине пигидия. Спинные борозды кранидия слабовыпуклые, диагонально расходятся назад и в стороны под небольшим углом. Глабель слабовыпуклая. Длина глабели составляет две трети длины кранидия. Глазные крышки крупные, расположены ниже верхнего уровня глабели и отдалены от спинных борозд кранидия на расстояние равное их длине. Передние ветви лицевых швов проходят параллельно друг другу, у переднего края кранидия они резко изгибаются внутрь и затем соединяются друг с другом. Длина передних ветвей лицевых швов в два раза больше длины глазных крышек. Задние ветви лицевых швов диагонально расходятся вниз и назад. Длина задних ветвей лицевых швов в два раза меньше длины глазных крышек. Подвижные щеки короткие, треугольные. Щечные углы вытянуты в короткие тонкие шипы, расходящиеся в стороны и достигающие до второго сегмента торакса. Торакс широкий, немного сужается назад и состоит из десяти узких гладких сегментов, с боков - немного изогнутых вниз и назад. Рахис торакса слабовыпуклый, немного сужается назад. Ширина рахиса торакса спереди в два с половиной раза меньше ширины торакса. Пигидий округло-треугольный, немного сжат с боков, снизу покрыт пятьюдесятью террасовыми линиями. Длина пигидия в два раза меньше его ширины. Задняя часть цефалона круто загнута вниз и назад. Рахис пигидия треугольный, плавно сужается с боков. Длина рахиса пигидия равна двум пятым длины пигидия. Дублюра пигидия узкая и тонкая. На внутренней стороне пигидия наблюдается 20 террасовых линий. В осевой части дублюры пигидия проходит широкая и неглубокая продольная борозда, не достигающая до заднего края пигидия.

Сравнение. От *Iliaenus schmidtii* Holm, 1886 [Holm, 1886] из отложений ласнамягиского горизонта Ленинградской области, Эстонии и валунов Польши и Калининградской области, трилобиты нового вида отличаются: слабовыпуклыми с боков спинными бороздами кранидия, длиной задних ветвей лицевых швов вдвое меньше длины глазных крышек, короткими и толстыми щечными шипами (достигающими до второго сегмента торакса), круто загнутой назад задней частью пигидия и узким плавно сужающимся с боков рахисом пигидия. От *Iliaenus brevispinus* (Krylov, 2010) [Крылов, 2010] из отложений ласнамягиского горизонта Ленинградской области, *Iliaenus slancyensis* sp. nov. отличается: короткими и толстыми щечными шипами (достигающими до второго сегмента торакса), более крупными глазными крышками, менее выпуклыми осевыми и более выпуклым и коротким рахисом пигидия.

Замечания. Впервые свернутый панцирь с короткими щёчными шипами представителя этого вида из валунов Восточной Пруссии был описан в работе Э. Стейнгардта [Steinhardt, 1974] на табл. VI, фиг. 1a-e. Изображения некоторых иллинидных трилобитов с короткими щечными шипами показаны в А.Ф. Фольборта [Volborth, 1864] и Г. Гольма [Holm, 1886], однако качество этих изображений не позволяет дать точные видовые определения этому материалу, у которого также отсутствуют точные стратиграфические привязки. В отложениях ухакусского горизонта Эстонии (см. работу А.Ф. Фольборта) [Volborth, 1864] и Ленинградской области (?) встречается, возможно, ещё один представитель данной филогенетической ветви, но отличающийся прямыми спинными бороздами кранидия, более треугольными узкими цефаломом и пигидием, который также возможно относится к новому виду. Следует отметить, что остатки данного вида в отложениях кукрузеского горизонта представлены в основном фрагментами панцирей, находки целых панцирей - редки.

Данный вид встречается в известняках и сланцах вийвиконнаской и солецкой свит (в толще сланца и выше неё) запада Ленинградской области и может использоваться при поиске горючего сланца в этом районе. Он найден во всех наиболее крупных разрезах сланценой толщи данного региона (в шахтах г. Сланцы, шахте у с. Брюмбель и карьере у с. Алексеевка. Следует отметить, что в районах распространения данных свит, не содержащих кукурситовую органику в значительных количествах на севере Ленинградской области (разрезы карьеров у с. Клясино и с. Дятлицы) данный вид не встречен. Все это говорит о его важном значении для биостратиграфической характеристики сланцевой толщи. Интересной является находка А.И. Ивановым этого трилобита на руч. Олешня у с. Новый Быт (вместе с плитками горючего сланца).

Распространение. Верхний ордовик, сандбийский ярус Восточной Балтоскандии карбонатные и сланцевые отложения сланценой толщи, кукрузеский горизонт Ленинградской области, валуны и галька Калининградской области

Местонахождение. Верхний ордовик, сандбийский ярус Северо-Западного региона России: кукрузеский горизонт Ленинградской области: г. Сланцы, отвалы шахты им. Кирова и шахты 1-3, сборы А.В. Крылова, 2003-2006 гг.; шахта 1, центральный ствол шахты, сборы сотрудников ОАО «Ленинградсланец», вийвиконнская свита, 0,5-5,3 м вверх от подошвы свиты (нижний пласт кукурсита промпачки), автор и год находки - неизвестны; шахта у с. Брюмбель, верхняя часть разреза, сборы геологов ОАО «Севзапгеология», 3,5 м вверх от подошвы свиты (нижний пласт кукурсита промпачки), автор находки - неизвестен, 1957 г., карьер у с. Алексеевка, 1,5 м вниз от кровли разреза, сборы А.В. Крылова и Н.С. Воронова, 2008 г.; р. Олешня у с. Новый Быт, правый берег реки, верхняя часть солецкой свиты над

сланцевосодержащей толщей, сборы А.И. Иванова, 2003 г.; валуны Ленинградской области: р. Валья у д. Валья, левый берег реки, сборы Н.С. Воронова, 2008 г., валуны Восточной Пруссии (ныне - данное местонахождение находится на территории Калининградской области), колл. Э. Стейнгардта, 1874 г.

Таблица 1

Параметры измерений нового вида *Illaenus slancyensis* sp. nov. (x 3)

Параметры измерений (в мм.)	40/147	40/148	40/112	40/149	40/144	40/145	40/161	40/146
Длина панциря		24						
Ширина панциря		18						
Длина кранидия		8	9	10			12	
Ширина кранидия		17	-	-			-	
Длина передних ветвей глазных крышек		11	11	12			-	
Длина глазных крышек		4	4	4			5	
Длина задних ветвей глазных крышек		2	2	2			-	
Длина подвижных щёк		8	-	-			-	
Длина осевых борозд		5	5	5,5			7	
Длина торакса		8						
Длина пигидия	7	8			12	15		22
Ширина пигидия	-	17			18	25		36
Длина рахиса пигидия	2,5	4			5	7		10
Ширина рахиса пигидия	2,5	4			5	7		11

Новый вид трилобита

Фиг. 1. *Illaenus slancyensis* sp. nov. Развернутый панцирь (x 2): а - вид спереди, б - вид сверху, в - вид слева, голотип, обр. 40/148. Ленинградская область, шахта у с. Брюмбель, верхний ордовик, сандбийский ярус, кукурузеский горизонт, вийвиконнаская свита, 3,5 м вверх от подошвы свиты (нижний пласт кукурузеса промпачки), сборы геологов ОАО «Севзапгеология», 1957 г.

Фиг. 2. *Illaenus slancyensis* sp. nov. Кранидий (x 1): вид сверху, обр. 40/161. Ленинградская область, г. Сланцы, отвалы терриконов шахты 1, кукурузеский горизонт, вийвиконнаская свита, сборы А.В. Крылова, 2005 г.

Фиг. 3. *Illaenus slancyensis* sp. nov. Кранидий (x 3): а - вид спереди, б - вид сверху, паратип, обр. 40/112. Ленинградская область, р. Олешня у с. Новый Быт, правый берег реки, верхний ордовик, сандбийский ярус, кукурузеский горизонт, солецкая свита, сборы А.И. Иванова, 2003 г.

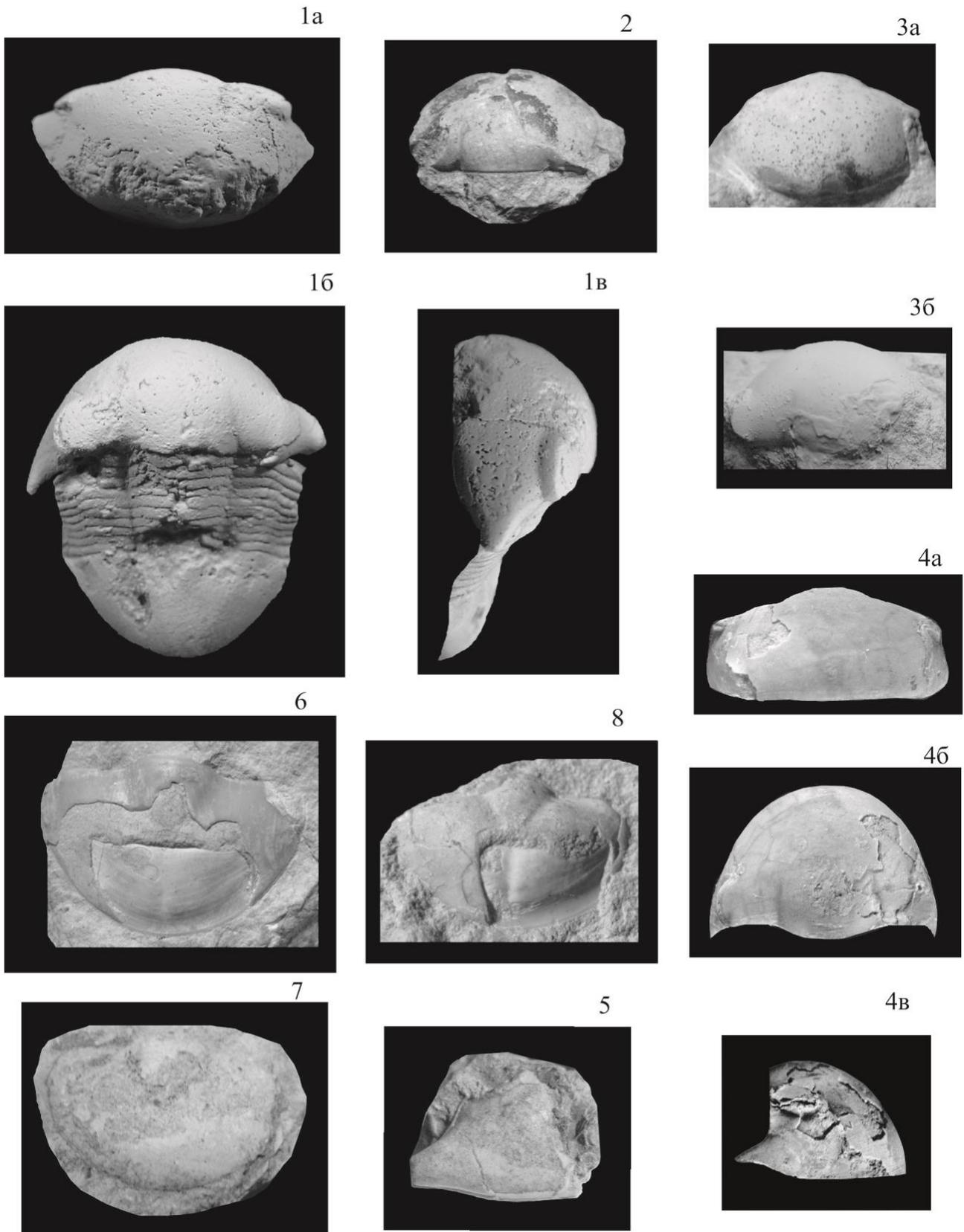
Фиг. 4. *Illaenus slancyensis* sp. nov. Цефалон (x 2): а - вид сверху, б - вид снизу, в - вид справа. Ленинградская область, р. Валья у с. Валья, левый берег реки, валуны, колл. Н.С. Воронова, 2006 г.

Фиг. 5. *Illaenus slancyensis* sp. nov. Подвижная щека (x 3): вид справа, обр. 40/143. Ленинградская область, г. Сланцы. шахта 1, промпачка 1, кукурузеский горизонт, вийвиконнаская свита, сборы А.В. Крылова, 2006 г.

Фиг. 6. *Illaenus slancyensis* sp. nov. Пигидий (x 1): вид сверху, обр. 40/146. Ленинградская область, г. Сланцы, отвалы терриконов шахты им. Кирова, кукурузеский горизонт, вийвиконнаская свита, сборы А.В. Крылова, 1998 г.

Фиг. 7. *Illaenus slancyensis* sp. nov. Пигидий (x 2): вид сверху, обр. 40/144. Ленинградская область, карьер у с. Алексеевка, разрез в восточной части карьера, кукурузеский горизонт, 1,5 м вниз от кровли вийвиконнаской свиты, сборы Н.С. Воронова, 2007 г.

Фиг. 8. *Illaenus slancyensis* sp. nov. Пигидий (x 1,5): вид сверху, обр. 40/145. Ленинградская область, г. Сланцы (район пос. Лучки), отвалы терриконов шахты 3, кукурузеский горизонт, вийвиконнаская свита, сборы А.В. Крылова, 2006 г.



Некоторые виды фауны кукрузеского горизонта запада Ленинградской области

Фиг. 1. *Estonops exilis* (Eichwald). Спинной панцирь, вид сверху (x 2), шахта 2, сборы А.В. Крылова, 2000 г.

Фиг. 2. *Paraceraurus aculeatus* (Eichwald). Спинной панцирь, вид сверху (x 0,5), шахта 2, сборы А.В. Крылова, 2009 г.

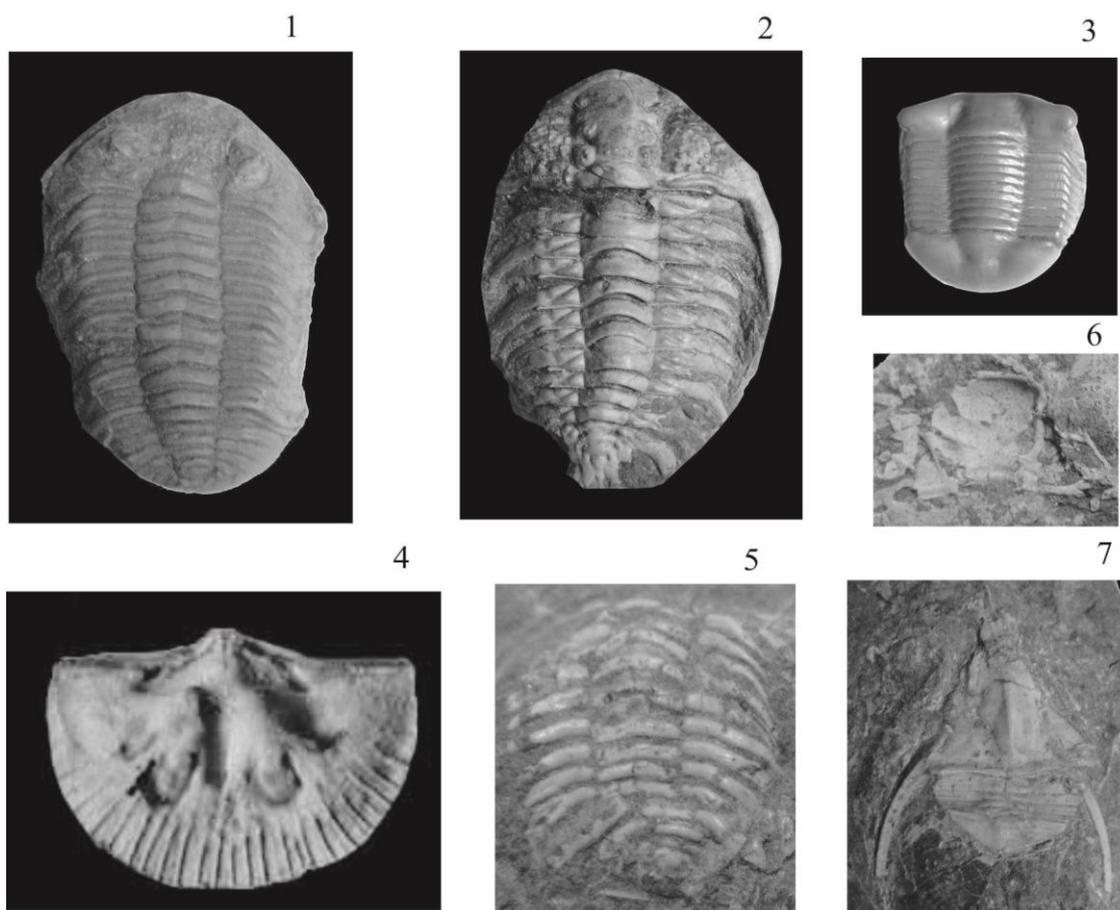
Фиг. 3. *Iliaenus crassicauda* (Wahlenberg). Спинной панцирь, вид сверху (x 0,5), привязка и год находки - неизвестны.

Фиг. 4. *Kullervo panderi* Орпк. Брюшная створка, вид снизу (x 0,5), шахта 2, сборы А.В. Крылова, 2000 г.

Фиг. 5. *Reraspis plautini* (Schmidt). Полусвернутый спинной панцирь, вид сверху (x 0,5), шахта 2, сборы А.В. Крылова, 2000 г.

Фиг. 6. *Reraspis plautini* (Schmidt). Цефалон, вид сверху (x 0,5), шахта 2, сборы А.В. Крылова, 2000 г.

Фиг. 7. *Lonchodomus rostratus* (Sars et Boeck). Спинной панцирь, вид сверху (x 1), шахта 2, сборы А.В. Крылова, 2000 г.



Krylov A.V.

CJSC "Polyargeo", St. Petersburg, Russia, krylov-polargeo@yandex.ru

STRATIGRAPHY AND LITHOLOGY OF SHALE SECTION OF KUKRUSE FORMATION (ORDOVICIAN) - A SOURCE OF UNCONVENTIONAL HYDROCARBONS THE WEST OF LENINGRAD AREA

Stratigraphic characteristics and lithological structure of shale section of Kukruse Formation on the west of Leningrad area are presented. Eight sections of this formation in which we found a significant amount of faunal remains are described; the possibility of their use for the division and correlation of the layer sections is assessed.

Keywords: Ordovician, Kukruse Formation, Kukruse oil shales - Kukersite, trilobites, brachiopods, Leningrad area.

References

Balashova E.A. *Semeystvo Illaenidae Hawle et Corda, 1847, Osnovy paleologii. Tom «Chlenistonogie. Trilobitoobraznye i rakoobraznye»* [Family Illaenidae Hawle et Corda, 1847. Fundamentals of paleontology. Volume "Arthropods. Trilobitomorpha and crustaceans"]. Moscow: Gosnauchtekhi zdat, 1960, p. 149-150.

Dolgov O., Meidla T. Trilobite biostratigraphy in the Middle and Upper Ordovician of Western Leningrad region. Stratigraphy and Geological correlation. Vol. 19, № 6, Moscow, 2011, pp. 618-630.

Dronov A. and Dolgov O. Oilshale (Kukersite) bearing deposits in the Alekseevka Quarry // Pre-conference excursion Cambrian and Ordovician of St. Petersburg Region/Cambrian and Ordovician of Saint-Petersburg region/6 Baltic Stratigraphic Conference, Saint-Peterbourg, 2005, p. 55.

Dubar' G.P., Levin A.S. *Osobennosti geologicheskogo stroeniya i izucheniya Leningradskogo mestorozhdeniya goryuchikh slantsev* [Features of the geological structure and the study of the Leningrad oil shale deposit]. Formatsii goryuchikh slantsev. Tallinn: «Valgus», 1973, p. 39-52.

Holm G. Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten. Abt. III. Memoires L'Academie Imperiale des Sciences de St. Peterbourg. Ser. VII. T.XXXIII, N8, SPb, 1886, P. 1-179.

Krylov A.V. *O nakhodke novogo illenidnogo trilobita iz llanvirnskikh otlozheniy Leningradskoy oblasti* [On the discovery of a new illenidous trilobite from llanvirnsky deposits of Leningrad area]. Vestnik SPbGU. Seriya 7. Geologiya. Geografiya, 2010, vol. 4, p. 12-22.

Krylov A.V. *Verkhneordovskie trilobity zapada Leningradskoy oblasti i ikh stratigraficheskoe znachenie* [Upper Ordovician trilobites of the west of Leningrad area and their stratigraphic significance]. Geologiya v shkole i vuzе: Geologiya i tsivilizatsiya: materialy VI Mezhdunarodnoy konferentsii, 2009, vol. 1, p. 142-149.

Slovar' morfologicheskikh terminov i skhema opisaniya trilobitov [Glossary of terms and morphological description of the scheme of trilobites]. Editor N.S. Kalugina. Moscow: «Nauka», 1982, 60 p.

Steinhardt E.T.G. Die bisjetzt in Preussischen Gesenieben gefundenen Trilobiten. Beitrage zur Naturkunde Preussens herausgegeben von die Physikalisch-Okonomischen Gesellschaft zu Konigsberg. T. 3, Konigsberg 1974, SS. 1-164.

Volborth A. Ueber einige neue estländische Illaenen // Memoires L'Academie Imperiale des Sciences de St. Peterbourg. Ser. VII. T.VIII, N 9, 1864, S. 1-9.

© Крылов А.В., 2016