

## ЛЕДНИКОВЫЕ ОТТОРЖЕНЦЫ ОРДОВИКСКИХ ПОРОД У ГОРОДА ВЫШНИЙ ВОЛОЧЁК (ТВЕРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Ледниковые отторженцы ордовикских пород у г. Вышний Волочёк являются одними из крупнейших отторженцев палеозойских пород, известных на северо-западе России. Сходство литологического строения и фаунистической характеристики трех разрезов ордовикских пород этих отторженцев и пород из коренных разрезов восточной части Ладожского глинта, расположенных в бассейне р. Лава (Ленинградская область), позволяет сделать предположение об их первоначальном залегании в этом районе. О юго-восточном направлении перемещения этих образований свидетельствуют: ледниковая штриховка, наблюдаемая в обнажениях коренных пород Тверской области и особенности геоморфологического строения этой территории.

The glacial blocks of the Ordovician rocks near Vishny-Volochek town (Tver region) are the one of biggest of glacial blocks of the Paleozoic rocks of the North-west Russia. The stratigraphy, lithology and fauna of Ordovician rocks in three main localities of this glacial blocks had been studied. On base correlating of this data with the data of the localities of the Ordovician rocks in the Ladoga glint are stated primary location this rock in basin Lava river (Leningrad region). Glacial motions to south-east direction of these blocks are proved also glacial borings of primary locations and geomorphology of this region.

Глыбы ордовикских пород, залегающие у северного края Вышневолоцко-Новоторжского вала, неподалеку от г. Вышний Волочёк, — одни из крупнейших ледниковых отторженцев нижнепалеозойских пород северо-запада России. Изучение этих образований имеет большое значение для выяснения особенностей движения ледника в четвертичное время на северо-западе Русской равнины.

Обнажения пород нижнего палеозоя у г. Вышний Волочёк впервые были описаны в конце XIX в. известным русским исследователем И. Бокком [2]. В дальнейшем они изучались А. Весским, В. В. Ламанским и В. Г. Хименковым [3, 6, 10, 11]. В результате этих исследований, были обнаружены (рис. 1): «диктионемовый сланец», «глауконитовый песчаник», «глауконитовый, ортоцератитовый и эхиносферитовый известняки», в настоящее время относимые к копорской, назиевской, леэтсеской, волховской, обуховской и дубовикской свитам пакерортского, варангуского, латорпского, волховского, кундаского и азериского горизонтов (тремадокский — лланвирнский ярусы) ордовика [9], залегающие на глинах каширского яруса каменноугольной системы. Присутствие водоупорных слоев в толще глауконитовых песчаников и данные, полученные при бурении скважин в селах Рогачево и Беньково позволяют предположить, что здесь вскрываются отложения назиевской свиты и лакитской пачки леэтсеской свиты

варангуского и латорпского горизонтов (рис. 2). Немного восточнее этого района, у пос. Спирово, также были обнаружены ордовикские породы, содержащие остатки фауны, относящиеся к волховскому и кундаскому горизонтам [1 и др.].

Эти выходы ордовикских пород долгое время считались самым восточным проявлением Полистовско-Ловатского тектонического вала [5, 6, 10]. В конце XX в. многие структуры этого образования на территории сопредельной Новгородской области, сложенные нижнепалеозойскими породами, были детально изучены [7, 8]. В результате исследований была выяснена ледниковая природа этих образований: все они представляют ледниковые отторженцы, гляциодислокации, морены или скопления ледниковых валунов, принесенных с участков севернее современной линии глинта. Бурением ряда скважин подтверждается ледниковая природа отторженцев ордовикских пород у г. Вышний Волочёк, но особенности их строения из-за плохой обнаженности местности остаются неясными [11]. Скорее всего, обнаруженные здесь ордовикские породы представляют собой несколько крупных дислоцированных блоков ордовикских пород, принесенных с севера ледником. В пользу этой гипотезы свидетельствуют данные о широком распространении в пределах этих образований мелкой гальки ордовикских пород, различия в фаунистической характеристике отдельных разрезов отторженцев, а также различные элементы зале-

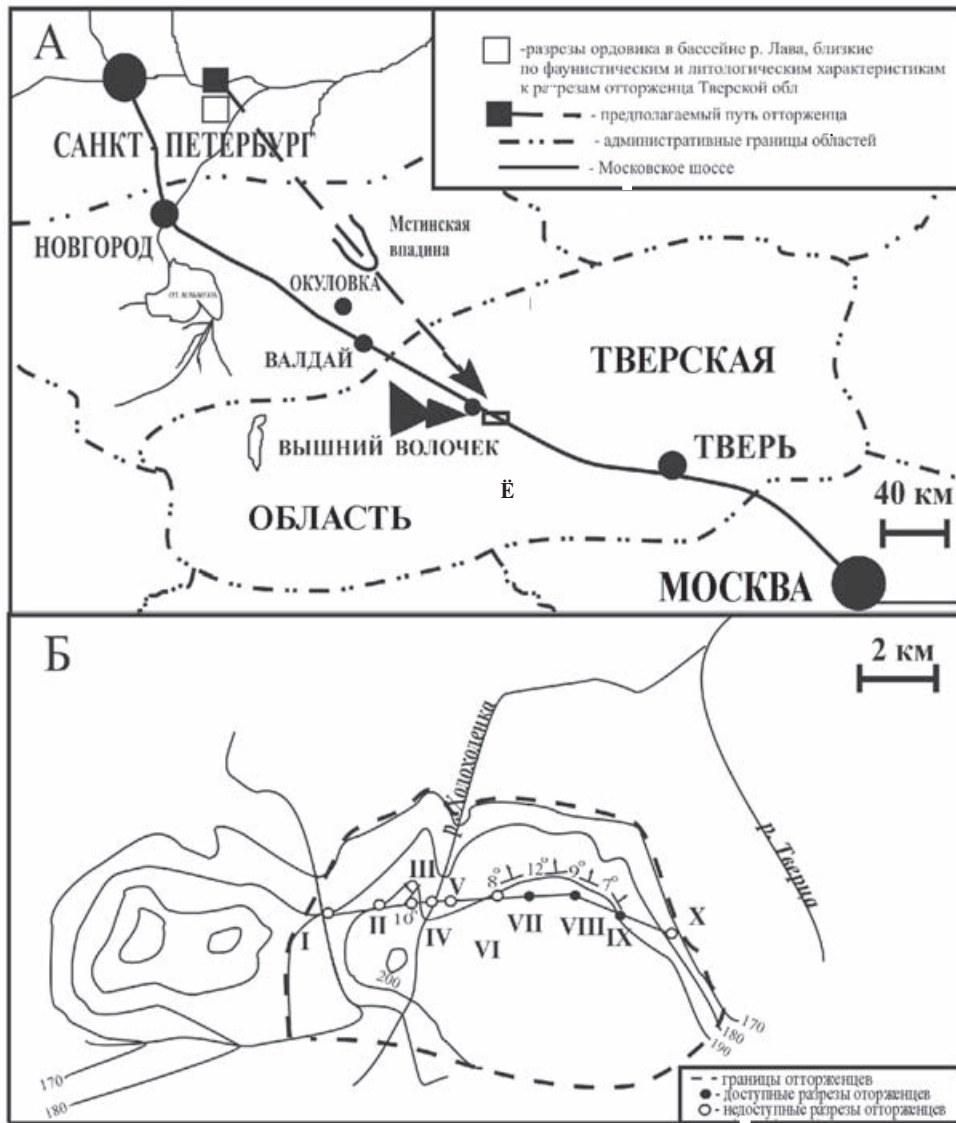


Рис. 1. Схема расположения отторженцев ордовикских пород в центральной части Тверской области:

А — предполагаемая схема перемещения; Б — схема расположения разрезов отторженцев у г. Вышний Волочёк: I — на берегу ручья между с. Ненорово и с. Холохоленка; II — на обочине автомобильной дороги в западной части с. Холохоленка; III — в ямах в с. Холохоленка; IV — в дорожной канаве у плотины в с. Холохоленка; V — в ямах у фундамента бывших доменных печей в с. Холохоленка; VI — в ямах рядом с бывшим курятником у с. Афимьино; VII — в дорожной канаве у с. Афимьино; VIII — в восточной части карьера у с. Рогачево; IX — в западной части карьера у с. Новое село; X — в колодце в западной части с. Крутец

гания пород в его пределах (различия в азимутах простирания до  $50^\circ$  и углах падения до  $7^\circ$ ).

В результате наших исследований было выяснено, что все ранее известные разрезы ордовикских пород в этом районе оказались задернованными. Однако за последние двадцать лет появилось три новых разреза, которые и были изучены (рис. 3). Из этих разрезов послойно было собрано и определено более 200 остатков трилобитов, брахиопод, головоногих и брюхоногих моллюсков, мшанок и иглокожих, относящихся к 38 видам.

Некоторые найденные остатки организмов (в частности трилобитов и брахиопод) отличаются хорошей сохранностью. Коллекция ископаемых организмов хранится в ЦНИГР Музее, № 13134. Стратиграфическое описание изученных разрезов отторженцев приводится ниже.

1. Разрез отторженца на дороге в с. Афимьино (IV). Разрез расположен у западного конца с. Афимьино, на дороге в с. Холохоленка в 200 м к востоку от плотины на р. Холохоленка. Ширина разреза 2,5 м. Породы залегают почти горизонталь-

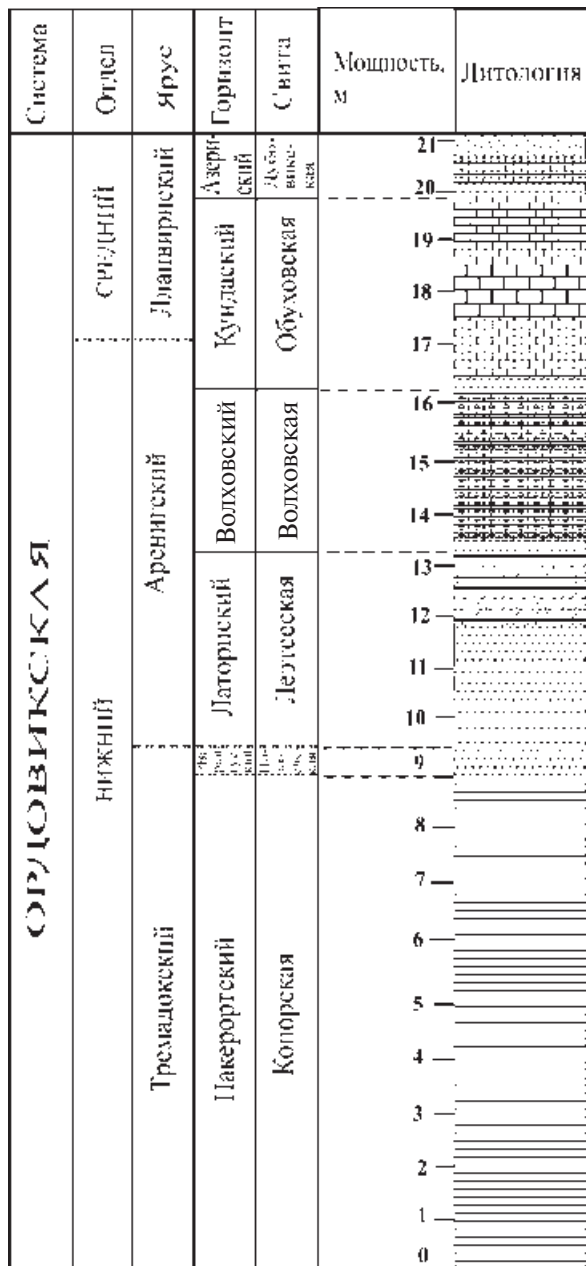


Рис. 2. Сводный разрез ордовикских пород в отторженцах у г. Вышний Волочёк:

Усл. обозначения см. на рис. 3

но. На поверхности ордовикские породы сильно доломитизированы, однако на глубину более 1 м доломитизация не прослеживается. Здесь обнаружены породы, относимые к леэсеской свите латорпского, волховской свите волховского, обуховской свите кундаского и дубовикской свите азербайджанского горизонтов (снизу вверх).

Латорпский горизонт представлен красноватыми с желтоватыми пятнами толстоплитчатыми доломитами леэсеской свиты с плоскими мергелями и мелкими зернами глауконита, содержащими ред-

кие остатки трилобитов *Paramegispaspis putilovoensis* Balashova и брахиопод. Мощность свиты 2,0 м.

Волховский горизонт сложен желтоватыми (в нижней части разреза), красноватыми (в средней части разреза) и желтовато-серыми с мелкими зернами глауконита (в верхней части разреза) тонкоплитчатыми известняками, мергелями и доломитами волховской свиты, часто с тонкими трещинами, заполненными кальцитом и частыми остатками трилобитов *Asaphus broggeri* Schmidt, *A. lepidurus* Nieszkowskii и брахиопод *Paurorthis parva* (Pander), *Productorthis obtusa* (Pander). В основании свиты на гладкой поверхности, с редкими вертикальными норками зарываний, залегает тонкий прослой желтоватого мергеля с крупными зернами глауконита. Мощность свиты 3,2 м.

Кундаский горизонт представлен преимущественно тонкоплитчатыми (в средней части разреза — толстоплитчатыми) серыми с желтоватым и розоватым оттенком известняками и доломитами обуховской свиты с частыми остатками головоногих моллюсков *Paracyclendoceras cancellatum* (Eichwald), *Dideroceras incognitum* (Schroder), трилобитов *Asaphus expansus* Wahlenberg, *Iliaenus* sp., брахиопод *Lycophoria nucella* (Dalman), *Orthambonites calligramma* (Dalman). В основании свиты залегает тонкий прослой серого мергеля с мелкими (до 0,2 см) оолитами гидроокислов железа и остатками брахиопод *Lycophoria nucella* (Dalman). Мощность свиты 3,8 м.

Азербайджанский горизонт сложен тонкоплитчатыми (в верхней части разреза — часто доломитизированными) желтоватыми с красноватыми пятнами мергелями с частыми остатками иглокожих *Echinospaerites infer* (Hecker) и трилобитов *Iliaenus sinuatus* Holm и брахиопод. Мощность свиты 1,1 м.

Выше залегают четвертичные пески и глины с галькой и валунами, мощностью до 1,5 м.

2. Разрез отторженца в карьере у с. Рогачево (V). Карьер расположен в 20 м к юго-западу от западного конца села, по обе стороны дороги, идущей в с. Афимьино. Длина карьера около 50 м, ширина — 23 м. Наиболее полный разрез вскрывается в северной части карьера, снизу переходящей в берег ручья. Здесь обнаружены породы, относимые к волховской свите волховского, обуховской свите кундаского и дубовикской свите азербайджанского горизонтов (снизу вверх).

Волховский горизонт представлен красноватыми (в нижней части разреза) желтовато-серыми с мелкими зернами глауконита (в верхней части разреза), тонкоплитчатыми известняками волховской свиты с тонкими трещинами, заполненными кальцитом и многочисленными остатками трилобитов *Asaphus lepidurus* Nieszkowskii и брахиопод *Paurorthis parva* (Pander), *Productorthis obtusa* (Pander). В основании свиты на гладкой поверхности с редкими вертикальными норками зарываний залегает тонкий прослой желтоватого мергеля с крупными зернами глауконита. Мощность свиты 3,2 м.

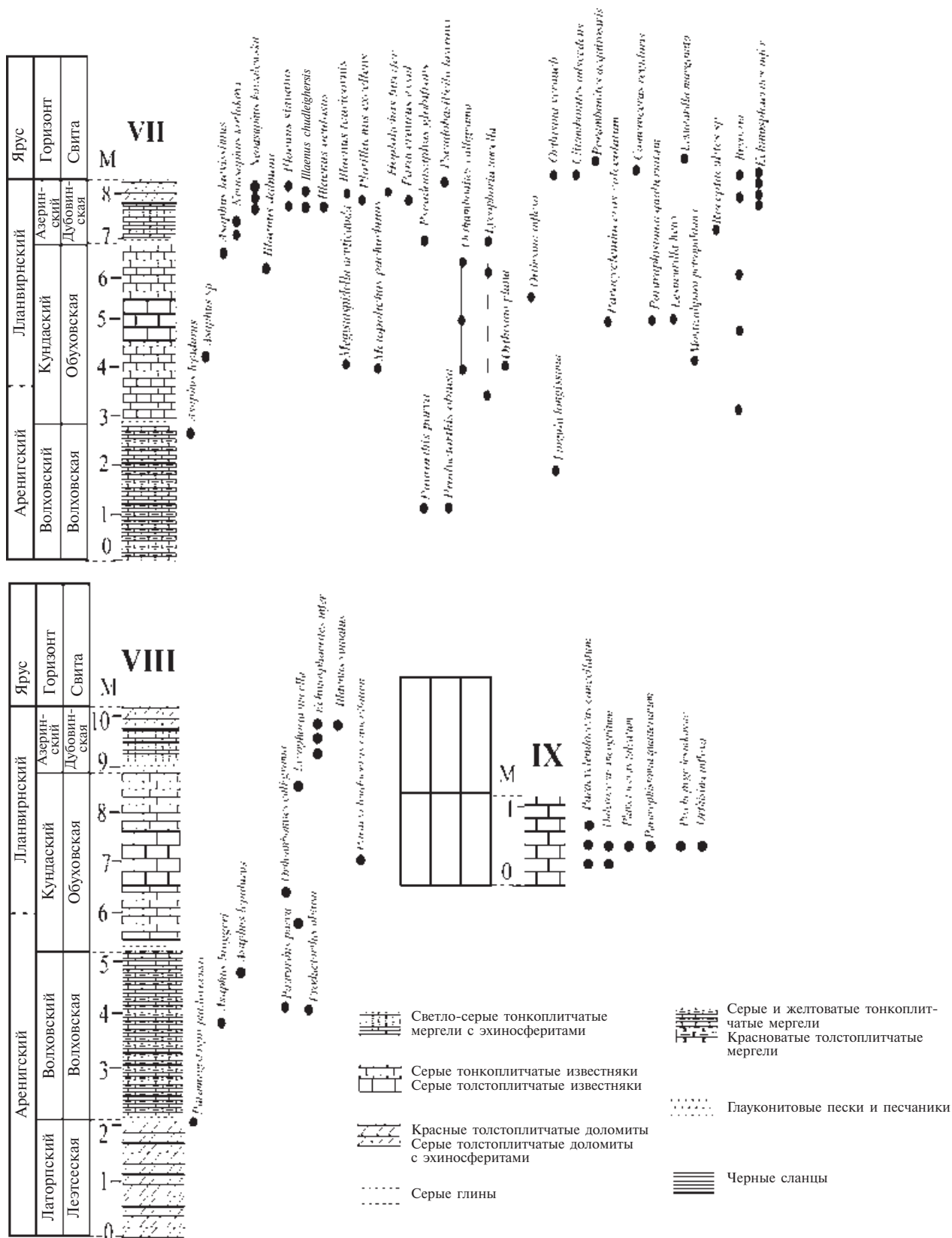


Рис. 3. Основные разрезы отторженцев ордовикских пород у г. Вышний Волочёк:

VII — разрез в дорожной канаве у с. Афимино, VIII — разрез в восточной части карьера у с. Рогачево, IX — разрез в западной части карьера у с. Новое село

Кундаский горизонт представлен преимущественно тонкоплитчатыми (в средней части разреза — толстоплитчатыми) серыми с желтоватым и розоватым оттенком известняками и мергелями обуховской свиты с частыми остатками трилобитов *Asaphus expansus* Wahlenberg, *A. laevisimus* (Schmidt), *Iliaenus dalmani*? (Volborth), *Megistaspidella acuticauda* (Angelin), *Pseudoasaphus globifrons* (Eichwald), *Metopolichas pachyrhinus* (Dalman); брахиопод *Lycophoria nucella* (Dalman), *Orthambonites calligramma* (Dalman), *Orthisina plana* Pander; *Orthisina inflexa* Pander; головоногих моллюсков *Paracyclendoceras cancellatum* (Eichwald); брюхоно-

гих моллюсков *Pararaphistoma qualteriatum* (Schlotheim), *Lesueurilla helix* (Eichwald), мшанок *Monticulipora petropolitana* (Pander) и *Receptaculites* sp. В основании свиты залегает тонкий прослой мергеля с мелкими (до 0,2 см) оолитами гидроокислов железа и остатками брахиопод *Lycophoria nucella* (Dalman). Мощность свиты 3,8 м.

Азериский горизонт сложен тонкоплитчатыми (в верхней части разреза — часто доломитизированными) желтоватыми с красноватыми пятнами мергелями с многочисленными остатками иглокожих *Echinosphaerites infer* (Hecker) и трилобитов *Neoasaphus kotlukovi* (Balashova), *Neoasaphus kowa-*

ТАБЛИЦА 1

**КРАТКАЯ ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРДОВИКСКИХ ПОРОД В РАЗРЕЗАХ ОТТОРЖЕНЦЕВ**

Свита	В пределах ледниковых отторженцев у г. Вышний Волочёк	На р. Лава у сел Городище, Васильково и Жихарево
Копорская	Черные сланцы	Черные сланцы
Назиевская	Зеленоватые пески с мелкими частыми зёрнами глауконита	Зеленоватые пески с мелкими частыми зёрнами глауконита
Леэтсеская	Плотные красноватые и желтоватые доломиты и известняки с крупными редкими зёрнами глауконита	Плотные красноватые и желтоватые доломиты и известняки с крупными редкими зёрнами глауконита
Волховская	Желтоватые, красноватые и сероватые с частыми мелкими зёрнами глауконита редкими, мергели и известняки с крупными редкими зёрнами глауконита с кавернами и небольшими кристаллами кальцита	Желтоватые, красноватые и сероватые мергели и известняки с частыми мелкими зёрнами глауконита
Обуховская	Серые, местами доломитизированные известняки, с тонким прослоем мергелей с крупными редкими железистыми оолитами в нижней части свиты, с многочисленными раковинами головоногих в средней части свиты и тонким прослоем розовато-серых мергелей в верхней части свиты	Серые, местами доломитизированные известняки с тонким прослоем мергелей с крупными многочисленными железистыми оолитами в нижней части свиты, с многочисленными раковинами головоногих в средней части свиты и толстым прослоем розовато-серых мергелей в верхней части свиты
Дубовикская	Желтые, с розоватым оттенком мергели, местами с прослоями доломитов и многочисленными эхиносферитами	Желтые, с розоватым оттенком мергели, местами с прослоями доломитов и многочисленными эхиносферитами

ТАБЛИЦА 2

**МОЩНОСТЬ СВИТ В РАЗРЕЗАХ ОТТОРЖЕНЦЕВ ОРДОВИКСКИХ ПОРОД**

Свита	В пределах ледниковых отторженцев у г. Вышний Волочёк	На р. Лава у сел Городище, Васильково и Жихарево
Копорская	? 8,2	0,5
Назиевская	0,6	0,4
Леэтсеская	4,9	3,0
Волховская	3,2	4,2
Обуховская	3,8	9,0
Дубовикская	1,1	5,6

## СОДЕРЖАНИЕ ОСТАТКОВ ФАУНЫ В СВОДНЫХ РАЗРЕЗАХ ОРДОВИКСКИХ ПОРОД

Фаунистическая характеристика	В пределах ледниковых отторженцев у г. Вышний Волочёк	На р. Лава у сел. Городище, Васильково и Жихарево
Trilobita:		
1. <i>Paramegistaspis putilovoensis</i> Balashova	+	+
2. <i>Megistaspidella acuticauda</i> (Angelin)	+	+
3. <i>Asaphus broggeri</i> Schmidt	+	+
4. <i>Asaphus lepidurus</i> Nieszkowskii	+	+
5. <i>Asaphus expansus</i> (Wahlenberg)	+	+
6. <i>Asaphus laevissimus</i> Schmidt	+	+
7. <i>Asaphus kotlukovi</i> Balashova	+	+
8. <i>Asaphus kowalewskii</i> Lawrow	+	+
9. <i>Asaphus laticaudatus</i> Schmidt	-	+
10. <i>Asaphus sulevi</i> Jaanusson	-	+
11. <i>Asaphus punctatus</i> Lesnikova	-	+
12. <i>Asaphus knyrkoi</i> Schmidt	-	+
13. <i>Asaphus intermedius</i> Balashova	-	+
14. <i>Ptychopyge lesnikovae</i> Balashova	+	+
15. <i>Pseudoasaphus globifrons</i> (Eichwald)	+	+
16. <i>Leningradites kashkarovi</i> Krylov sp. nov.	+	+
17. <i>Pseudobasiliella lawrowi</i> (Schmidt)	+	+
18. <i>Illaenus sarsi</i> Jaanusson	+	+
19. <i>Illaenus revaliensis</i> Holm	+	+
20. <i>Illaenus laticlavus</i> Eichwald	+	+
21. <i>Illaenus sinuatus</i> Holm	+	+
22. <i>Illaenus dalmani</i> Volborth	+	+
23. <i>Illaenus tauricornis</i> Kutorga	+	+
24. <i>Actinobolus excellens</i> (Holm)	+	+
25. <i>Metopolichas pachurhinus</i> (Dalman)	+	+
26. <i>Hoplolichas furcifer</i> (Schmidt)	+	+
27. <i>Paraceraurus exsul</i> (Beyrich)	+	+
Brachiopoda:		
1. <i>Paurorthis parva</i> (Pander)	+	+
2. <i>Productorthis obtusa</i> (Pander)	+	+
3. <i>Orthambonites calligramma</i> (Dalman)	+	+
4. <i>Lycophoria nucella</i> (Dalman)	+	+
5. <i>Orthisina plana</i> Pander,	+	+
6. <i>Orthisina inflexa</i> Pander	+	+
7. <i>Orthisina vernueli</i> (Eichwald)	+	+
8. <i>Clitambonites adscedens</i> (Pander)	+	+
9. <i>Porambonites aequirostris</i> (Schlotheim)	+	+
10. <i>Lingulla longissima</i> Pander	+	+
Cephalopoda:		
1. <i>Paracyclendoceras cancellatum</i> (Eichwald)	+	+
2. <i>Dideroceras incognitum</i> (Schroder)	+	+
3. <i>Planctoceras falcatum</i> (Schlotheim),	+	+
4. <i>Cameroeras regularis</i> (Schlotheim)	+	+
Gastropoda:		
1. <i>Pararaphistoma qualteriatum</i> (Schlotheim)	+	
2. <i>Lesueurilla helix</i> (Eichwald)	+	+
3. <i>Lesueurilla marginata</i> (Eichwald)	+	+
Bryozoa:		
1. <i>Monticulipora petropolitana</i> (Pander)	+	+
Echinodermata:		
1. <i>Echinospaerites infer</i> (Hecker)	+	+

*lewskii* (Lawrow), *Illaeus sinuatus* Holm, *I. chudleighensis* (Holm), *I. oculosus*, *I. tauricornis* Kutorga, *Platillaenus excellens* (Holm), *Hoplolichas furcifer* (Schmidt), *Paraceraurus exsul* (Beurich), *Pseudobasiliiella lawrowi* (Schmidt), брахиопод *Orthisina vernueli* (Eichwald), *Clitambonites adscedens* (Pander), *Porambonites aequirostris* (Schlotheim), головоногих моллюсков *Cameroceras regularis* (Schlotheim) и брюхоногих моллюсков *Lesuerilla marginata* (Eichwald). Мощность свиты 1,1 м.

Выше по разрезу залегают четвертичные пески с галькой и валунами мощностью до 0,8 м.

3. Разрез отторженца в карьере у с. Новое село (VI). Карьер расположен в 150 м к северо-востоку от восточного конца села, на северном склоне небольшой возвышенности. Длина карьера около 150 м, ширина — 42 м. Большую часть карьера занимают заболоченные участки и отвалы песков и известняков. Только в центральной части карьера на поверхность выходят три небольших обнажения суммарной длиной 10 м и шириной около 3 м. Здесь обнаружены породы, относимые к обуховской свите кундаского горизонта (снизу вверх):

Кундаский горизонт представлен толстоплитчатыми серыми плотными известняками обуховской свиты с многочисленными остатками головоногих моллюсков *Paracyclendoceras cancellatum* (Eichwald), *Dideroceras incognitum* (Schroder), *Planctoceras falcatum* (Schlotheim), брюхоногих моллюсков *Pararaphistoma qualteriatum* (Schlotheim), редкими остатками трилобитов *Ptychopyge lesnikovae* Balashova и брахиопод *Orthisina inflexa* Pander. Мощность свиты 1,2 м.

Выше залегают четвертичные пески с галькой и валунами мощностью до 2,2 м.

Основные отличительные черты строения разрезов изученных отторженцев — четко выраженное ритмичное строение, сильная глинистость пород и большое количество остатков трилобитов, брахиопод, головоногих и иглокожих — совпадают с особенностями строения разрезов ордовика восточной части Ладожского глинта. Наилучшая обнаженность пород тремадокского и ланвирнского ярусов, слагающих изученные отторженцы, наблюдается в разрезах глинта, расположенных в бассейнах рек Лава и Волхов. По сравнению с разрезами отторженцев Тверской области, разрезы ордовикских пород глинта в бассейне р. Волхов отличаются большей глинистостью и мощностью пород, более богатым комплексом трилобитов и редкими остатками брахиопод. Разрезы этих отторженцев наиболее сходны с разрезами глинта, расположенными в бассейне р. Лава. Они также характеризуются наличием тонкого «нижнего чечевичного слоя», несколько обедненным комплексом трилобитов и большим содержанием остатков брахиопод, но отличаются меньшей глинистостью и большими мощностями пород, что может быть связано с их расположением севернее современной линии глинта. Таким образом, краткая литологическая

и фаунистическая характеристика разрезов ордовикских пород у г. Вышний Волочёк (Тверская область) показывает, что обнажающиеся здесь породы первоначально залежали в восточной части глинта в бассейне р. Лава (Ленинградская область) (табл. 1–3). В четвертичное время они были перенесены ледником на расстояние более 320 км к северо-востоку (см. рис. 1). О таком направлении перемещения этих пород свидетельствуют ледниковая штриховка, наблюдаемая в обнажениях коренных (каменноугольных) пород Тверской области, и анализ рельефа местности, выполненный Д. Б. Малаховским [7] для отторженцев каменноугольных пород, также расположенных в этом районе (основанный на наличии в Каменноугольном глинте только одного крупного пониженного участка, располагающегося на пути предполагаемого перемещения отторженцев ордовикских пород — Мстинской впадины).

Основными отличиями разрезов отторженцев ордовикских пород у г. Вышний Волочёк от разрезов ордовикских пород Ладожского глинта являются:

1. Большая мощность диктионемовых сланцев пакерортского горизонта (в 5 раз)

2. Меньшая мощность «нижнего чечевичного слоя» (в 2,5 раза).

3. Меньшая мощность волховского, кундаского и азериского горизонтов (в 2,5 раза).

4. Отсутствие (?) верхней части (симанковской пачки) кундаского горизонта.

5. Отсутствие или небольшое содержание в породах трилобитов родов *Megistaspis*, *Megistaspidella*, *Leningrasies*, *Pseudoasaphus*, *Ptychopyge*, *Dysplanus*, *Pliomera*, *Cyrtometopus*, принадлежащих к семействам Asaphidae, Pseudoasaphidae, Ptychopygidae, Illaenidae и Cheiruridae.

Геологическое строение отторженцев ордовикских пород Тверской области нуждается в дальнейшем изучении с привлечением детальных геологических, геофизических и буровых работ.

Автор благодарит за помощь в редактировании этой статьи: ученого секретаря ВСЕГЕИ Б. А. Борисова и профессоров Д. Б. Малаховского и А. В. Дронова (СПбГУ).

1. Балашова Е.А. Систематика трилобитов Asaphina и их представители в СССР. Л.: Недра, 1976. С. 8.

2. Бок И. Материалы для геологии России. Т. 3. СПб., 1871. С. 186–187.

3. Весский А. Силур и кембрий в Вышневолоцком районе// Материалы Общества изучения Тверского края. Вып. 7. Тверь: Изд-во Общества изучения Тверского края, 1930. С. 26–32.

4. Даниловский И. В. Геологическое строение бассейна реки Ловати в пределах 27-го листа 10-верстной геологической карты// Тр. Глав. геол.-развед. управления В.С.Н.Х. СССР. Вып. 125. М.—Л.: Геол. изд-во Глав. геол.-разв. управления, 1931. С. 11–18.

5. *Карпинский А.П.* О кембро-силурийских и некоторых других отложениях Псковской губернии // Горный журнал. 1887. № 7. С. 614–619.
6. *Ламанский В.В.* О результатах геологических наблюдений, произведенных летом 1896 года в области силурийских отложений Эстляндской, Петербургской и Тверской губерний // Тр. Импер. СПб. общества естествоиспытателей. Т. 29. Вып. 1. № 3. Март 1898. С. 112–116.
7. *Малаховский Д.Б., Амантов А.В.* Геолого-геоморфологические аномалии на севере Европы // Геоморфология. 1991. № 1. С. 85–95.
8. *Малаховский Д.Б., Саммет Э.Ю.* Ледниковые оторженцы и гляциодислокации северо-запада Русской равнины // Материалы гляциологических исследований. № 44. 1982. С. 121–128.
9. Решения Межведомственного стратиграфического совещания по ордовику и силуру Восточно-Европейской платформы с региональными стратиграфическими схемами. Л., 1987. С. 46–51.
10. *Хименков В.Г.* Некоторые типы ледниковых дислокаций в Подмосковном крае // Тр. 2-й Междунар. конф. ассоц. по изучению четвертичного периода Европы. Вып. 2. М.–Л.: Гос. науч.-техн. геол.-развед. изд.-во, 1933. С. 102–114.
11. *Хименков В.Г.* Полезные ископаемые Тверской губернии, степень их изученности и возможности практического использования. М., 1936. С. 17–23.