

А. В. Дронов, Ю. В. Савицкий, Е. А. Цыганова

КАРБОНАТНЫЙ ОРДОВИК ОКРЕСТНОСТЕЙ С.-ПЕТЕРБУРГА: СТРАТИГРАФИЯ ДИКАРЕЙ

Введение. Термин «дикари» традиционно используется рабочими карьеров и каменоломен в окрестностях С.-Петербурга для обозначения толщи четкослойных известняков, которые с давних пор разрабатывались как строительный камень. Впервые выделенные В. В. Ламаишским [1] в качестве самостоятельного стратиграфического подразделения В₁ca эти известняки слагают основание карбонатной серии Прибалтийского ордовика и соответствуют пограничному интервалу латорпского и волховского горизонтов аренинского яруса [2]. За истекший период времени в степени изученности нижней части ордовика Балтийско-Ладожского глыба произошли существенные изменения. Для западных (эстонских) районов выходов была разработана детальная литолого-стратиграфическая основа [3—6]. Окрестности же С.-Петербурга были охвачены лишь биостратиграфическими исследованиями [7, 8].

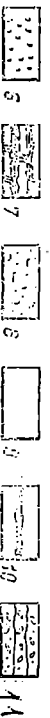
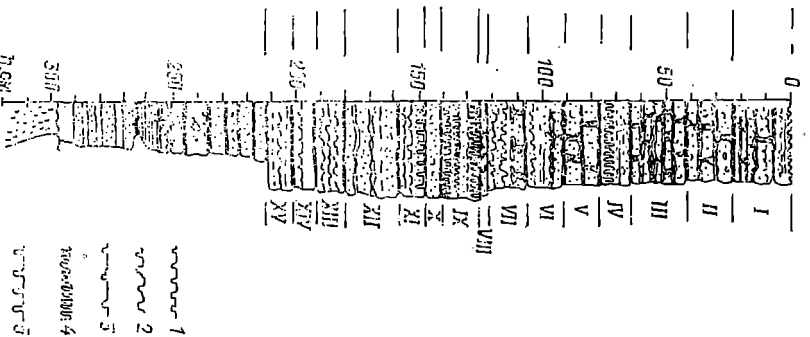
Названия различных слоев дикарей плитоломан

Район Волхова	Путиловские плитные ломки	Половские плитные ломки	Тосненские и Кейзерлинговские плитные ломки	Волбо-Сальские и Путиловские плитные ломки	Путиловский карьер	Вариации мощностей слоев, м
по В. В. Ламаишскому [1]		по С. С. Кузнецову и Г. Д. Селванову [9]				
1. Буток	1. Буток	1. Белый	1. Буток	1. Буток	1. Буток	0,10—0,25
2. Братвенник	2. Братвенник			2. Братвенник	2. Братвенник	0,15—0,30
3. Переплет	3. Переплет	2. Серый	2. Красный	3. Переплет	3. Переплет	0,15—0,38
	4. Коноплястый			4. Коноплястый	4. Коноплястый	0,05—0,24
				5. Мягонький	5. Мягонький	0,03—0,22
4. Наджелтый	5. Наджелтый	3. Желтый	3. Желтый	6. Наджелтый	6. Наджелтый	0,08—0,25
5. Желтый	6. Желтый			7. Желтый	7. Желтый	0,05—0,21
		4. Красный	4. Зеленый	8. Бутина	8. Бутина	0,03—0,15
6. Красный	7. Красный			9. Красный	9. Красный	0,10—0,28
	8. Старички			10. Старички	10. Старички	0,07—0,22
	9. Зеленый	5. Зеленый	5. Вороной	11. Белоглаз	11. Зеленый	0,05—0,59
7. Белоглаз	10. Белоглаз	6. Вороной		12. Красненький	12. Белоглаз	0,03—0,19
		7. Красненький	6. Исподний	13. Мелкоцвет	13. Красненький	0,06—0,15
	11. Мелкоцвет	8. Исподний		14. Мелкоцвет	14. Мелкоцвет	0,05—0,14
8. Бархат	12. Бархат			15. Бархат	15. Бархат	0,05—0,20

Сложившееся положение побудило нас провести послойное описание разреза, начиная с толщи дикарей, оценивая его седиментационные особенности и характер стратификации. В качестве основы для более дробного расчленения использована существующая номенклатура пластов. В ходе полевых работ было установлено, что, несмотря на различия в их наименовании в разных плитных ломках (таблица), они могут быть прослежены и идентифицированы в обнажениях междуречья Волхов — Тосна.

В своих исследованиях мы опираемся на разрез Путиловского

Ордовикская			Система
Аренегский			Ярус
Лазаргский		Волховский	Горизонт
Лезинская		Туйлаская	Свита
Маяклевская	Пайтеская	Сакаская	Пачка
Лезинская		Волховская	Свита
Мерзани		Красные бикари	Неформальное деление
Вт		Вд С	Индикс по В.В.Лазманскому
Древняя нзп		Вд С	Индиксы пластов



Слоистый разрез толщи бикарей.

1 — поверхность со споропечью; 2 — поверхность перекрытия 2-3 типа, по Р. Элистер; 3 — слоистые прожилки; 4 — поверхность порывов; 5 — поверхность порывов; 6 — поверхность порывов; 7 — поверхность порывов; 8 — поверхность порывов; 9 — поверхность порывов; 10 — поверхность порывов; 11 — поверхность порывов; 12 — поверхность порывов; 13 — поверхность порывов; 14 — поверхность порывов.

карьера, имеющий максимальную мощность и наиболее полно отражающий стратиграфическую последовательность. Выделяя наиболее типичные признаки слоев, приводим также данные по карьере Бабино и обнажениям Саблинского и Тосненского водопадов.

Описание разреза. Отложения, которые В. В. Ламанский рассматривал как горизонт В_{11а}, на восточном участке Балтийско-Ладожского глинта подразделяются на части: 1) «мергеля», 2) красные дикари и 3) серые дикари [1] (рисунок).

«Мергеля» представляют собой толщу переменной мощности сильно глинистых известняков типа мадстоунов и слабо насыщенных биокластических вакстоунов, переслаивающихся с глинами. Окраска выдержана преимущественно в серых, голубовато-серых и слегка зеленоватых за счет глауконита тонах, хотя встречаются также красные и желтые оттенки.

Для красных дикарей характерно наличие бордово-красных окрасок, тогда как в серых дикарях, особенно в верхних их частях, такие оттенки практически отсутствуют. Подобное цветовое деление строго выдерживается лишь на самых восточных участках глинта. Уже в районе Саблино красные оттенки обычны для нижних пластов серых дикарей, а в более западных районах они поднимаются еще выше по разрезу. В целом же указанные подразделения определяются набором составляющих их пластов, а не цветовой гаммой, которая не везде одинакова.

Красные дикари

Бархат (В_{11а}, Вh).¹ Легко диагностируемый пласт благодаря своему стратиграфическому положению, мощностью около 10 см. Порода представлена сильно глинистым известняком, выдержанным в голубовато-серых тонах, варьирующим по структуре от мадстоуна до биокластического вакстоуна. Красноватые и желтоватые оттенки распространены в меньшей степени. Внутри пласта можно выделить четыре элементарных слоя, из которых первый сверху имеет в кровле бордово-красные мергели, проникающие в него по ходам рожистой инфауны, а кровля второго отмечена желтой полосой железистой импрегнации, свидетельствующей о наличии перерыва в осадко-накоплении. Третий сверху слой представляет собой по существу карбонатную глину, насыщенную обломками тонких брахипод и трилобитов, а нижний — глинистый мадстоун характеризуется голубовато-серым цветом.

Мелкоцвет (В_{11а}, Мк). Выдержан в голубовато-серых, бордово-красных и ржаво-рыжих тонах, мощность до 10—10,5 см. Порода — сильно глинистый известняк (мергель) со структурой мадстоуна либо слабо насыщенного биокластического вакстоуна. Заметны следы интенсивной биотурбации. В мелкоцвете можно выделить до четырех элементарных слоев, среди которых лучше всего выражен верхний, имеющий мощность до 4 см, интенсивный голубовато-серый оттенок цвета и характеризующийся значительной глинистой примесью. В кровле третьего сверху элементарного слоя, примерно посередине пласта, развита ржаво-рыжая полоска железистой импрегнации сложной формы. Она отвечает поверхности перерыва 2^о типа [10]. В подошве первого и третьего сверху элементарных слоев проявлены бордово-красные окраски. В целом пласт близок по составу и строению к нижележащему и перекрывающему пластам, а его границы не всегда бывают проявлены достаточно четко.

Красенький (В_{11а}, Кп). Пласт мощностью 8—8,5 см, выделяется благодаря интенсивным бордово-красным и ржаво-желтым оттенкам цвета. Сам известняк сильно глинистый со структурой мадстоуна — слабо насыщенного биокластического вакстоуна. Порода интенсивно биотурбирована. Внутри пласта фиксируются до четырех поверхностей перерыва, подержанных ржаво-желтой импрегнацией и имеющих причудливую форму из-за наложения разнохарактерных ходов рытья и сверления различных генераций (2^о тип поверхностей перерыва). Основная масса породы бордово-красного оттенка, благодаря которому пласт, вероятно, и получил свое название.

Белоглаз (В_{11а}, Вg). Пласт мощностью около 20 см, легко узнается благодаря сочетанию светлого, почти белого биокластического пакстоуна/грейнстоуна с ярко-красным биокластическим вакстоуном, слагающим слой мощностью до 2—2,5 см, походящий примерно посередине. Это первый снизу пласт, обладающий ярко выраженной биокластической структурой, светлым оттенком и характеризующийся обилием рассеянных в породе глауконитовых зерен. К средней красной части нередко при-

¹ Здесь и далее, кроме пунктов, отмеченных особо, характеристика дается по Путлиловскому карьере.

урочены обломки трилобитов. Здесь же на красном фоне иногда выделяются очень эффектные почти белые заполнения систем ходов роющих организмов типа *Thalassinoides* биокластическим известняком. Внутри пласта можно насчитать до трех, подчеркнутых желтым, поверхностей перерыва, из которых две приурочены соответственно к кровле и подошве красного прослоя, а третья проходит примерно посередине нижней половины.

Зеленый (V_{10a}, Zl). Для этого пласта мощностью около 9 см очень характерны крупные, широкие неправильной формы ходы рывта и сверления нескольких генераций. Ходы заполнены, как правило, карбонатным материалом, в значительной степени обогащенным глауконитом, из-за чего и возникает тот яркий темно-зеленый оттенок, благодаря которому пласт, вероятно, и получил свое название. Незатронутые биотурбацией фрагменты первичной породы имеют светло-серый оттенок, в то время как прилегающие к поверхностям перерыва части пласта окрашены в желтые цвета на глубину от 1,5 до 3 см. К зеленому пласту приурочены чрезвычайно ровные, как бы отполированные, часто инкрустированные глауконитом поверхности перерыва, одна из которых со времен В. В. Ламанского носит название «стекла». Их число, степень выраженности и стратиграфическое положение могут варьировать. В Путилово две сближенные поверхности находятся в верхней части пласта и одна в нижней, а в Саблино единственная ровная поверхность фиксируется в подошве слоя, имеющего здесь мощность всего 5 см.

Старицкий (V_{10a}, St). Выделяется чаще всего по стратиграфическому положению, т. е. как интервал разреза между красным и зеленым пластами. Мощность составляет 11 см. Сложен светло-серым известняком типа биокластического пакстоуна с многочисленными рассеянными в породе зернами глауконита. Внутри пласта можно выделить до пяти элементарных слоев. Желтые полосы импрегнации проявлены обычно не столь ярко, как в других пластах.

Красный (V_{10a}, Kr). Легко узнается в разрезе и имеет мощность около 24 см. Для него характерно наличие узких, часто расположенных, вертикально ориентированных ходов сверления длиной 3—5 см и 2—3 мм в диаметре. В поле такого рода сверления получили у нас название «карандашей». Они встречаются в дикярях на разных стратиграфических уровнях и бываю окрашены в различные цвета. Выделяются, в частности, красные, желтые, розовые и зеленые «карандаши». Красный пласт в Путилово может быть подразделен на следующие: 1) верхняя дб 8 см мощностью, окрашенная в ярко-красные и желтые цвета и пронизанная «красными карандашами»; 2) слой (3 см) светлого, почти белого биокластического пакстоуна/грейнстоуна с рассеянными зернами глауконита и пронизывающими его ходами роющих организмов; 3) слой «розовых карандашей» мощностью 3 см, очень характерный, окрашенный в розовые тона горизонт со сверлениями, проходящий почти посередине красного пласта; 4) слой светлого биокластического пакстоуна/грейнстоуна (7 см); 5) нижний слой мощностью около 3,5 см, окрашенный в желтые тона и сильно изрезанный ходами рывта и сверления. Кровля последнего характеризует собой поверхность твердого дна, относящуюся к 2⁶ подтипу [10]. Стратиграфически это наиболее высокая из поверхностей, которые могут быть приняты за «стекло». К ней приурочены крупные светло-коричневые гальки со сверлениями *Tyranites*, представляющие собой обломанные, окатанные и перетолженные фрагменты твердого дна. Нередко они сверлены с двух сторон.

Бутина (V_{10a}, Bn). Пласт легко разрушающегося красного мергеля переменной мощности, обычно от 2 до 7 см (в среднем 3,5—5 см). Весь пронизан червеобразными ходами живущих в грунте организмов. Встречаются также и следы типа *Thalassinoides*. Кровля бутины является границей между серыми (вверху) и красными (внизу) дикярями. Она уверенно следует на местности и может быть использована как маркирующий горизонт при сопоставлении отдельных обнажений.

Серые дикари

Желтый (V_{10a}, JI). Пласт, имеющий в карьере Бабино мощность 18—18,5 см, состоит из четырех четко выраженных элементарных слоев, разделенных поверхностями твердого дна. Средняя мощность элементарных слоев 4—4,5 см. Верхние два слоя имеют зеленовато-серый, местами с лиловыми тонами оттенок, а нижние два интенсивно окрашены в рыжевато-желтые тона. Эти слои характеризуются структурами биокластического пакстоуна/грейнстоуна, в котором преобладают обломки мелких брахипод и трилобитов. Скопления зерен глауконита и более мелкозернистого матернала, а также серый, зеленоватый и лиловый оттенки приурочены в основном к ходам роющих и сверлящих организмов и к границам элементарных слоев. Наименее затронутые биотурбацией средние части слоев имеют светлый оттенок. В желтых слоях биотурбация более интенсивна.

Наджелтый (V_{10a}, Nj). Пласт, имея в карьере Бабино мощность 13 см, состоит обычно из пяти элементарных слоев средней мощностью по 2—3 см. Структура породы варьирует от биокластического пакстоуна до грейнстоуна. По ходам роющей нифауны часто развивается доломитизация. Четче всего выражен нижний слой мощностью около 4 см, в подошве которого обнаружено скопление мелких брахипод и члеников иглокожих. В верхней части пласта для элементарных слоев характерны

непостоянная мощность, выклинивание, обилие ярко-желтых и розоватых окрасок, а также множественность поверхностей твердого дна с четко выраженными следами сверления. В целом данный пласт не всегда выделяется с достаточной долей уверенности. Часто контрасты желтого и наджелтого пластов теряются, и в этом случае они сливаются в один.

Мягенький (V_{11a} , Mg). Пласт мощностью 9—9,5 см, литологически более всего похожий на переплет. Цвет известняка зеленовато-серый, структура блокластического пакстоуна. Во внутреннем строении различаются два элементарных слоя примерно одинаковой мощности. Пластовые поверхности подчеркнуты интенсивным развитием систем ходов типа *Thalassinoides*. Отличительной особенностью данного пласта является горизонт, обогащенный мелкими брахиоподами, разделяющий два составляющих его элементарных слоя. Присутствие этого ракушечкового горизонта позволяет отличить мягенький пласт от фрагментов переплета.

Копыластый (V_{11a} , Kp). Пласт, имел в карьере Бабино мощность около 7 см, выделяется светлым оттенком на фоне подстилающего и перекрывающего пластов и четко выраженным, проходящим почти посередине горизонтом с вертикальными сверлениями типа «карандашей». Длина «карандашей» обычно 1,5—2,5 см. Они хорошо выделяются за счет желтоватой окраски вмещающей породы в местах сверлений и зеленоватой окраски их «стержней». Известняки пласта представлены блокластическим пакстоуном/грейнстоуном.

Переплет (V_{11a} , Pr). Характеризуется значительными колебаниями мощностей на относительно коротком расстоянии и неопределенностью внутреннего строения. Это обусловлено неравномерным внедрением глин по пластовым поверхностям и сильным развитием биотурбации. Системы ходов типа *Thalassinoides*, заполненные веществом, обогащенным глаукоцитом и доломитом; не только подчеркивают поверхности наложения, но и довольно часто переходят с одного уровня на другой. Все слои переплета представлены зеленовато-серым блокластическим пакстоуном, аналогичным такому мягенького пласта. Пласт обычно состоит из четырех и более (5—7) элементарных слоев мощностью около 4,5 см.

Братвенник (V_{11a} , Br). Очень четкий, хорошо выраженный практически во всех обнажениях пласт, имеющий выдержанную мощность в интервале 13—19 см и характерный внешний облик. Почти везде он подразделяется на три части, но колеблется по этим наложениям плохо. В сущности, эти три его составляющие разделены не истинными пластовыми поверхностями, а скорее уровнями широкого развития горизонтальных ходов роющих организмов, которые обогащены глаукоцитом и доломитом, выделяясь зеленоватым и коричневатым оттенками на фоне светлого известняка основной массы. Сам известняк обладает структурой блокластического пакстоуна, переходящего местами в грейнстоун. В подошве братвенника всегда присутствует тонкий, но четко выдержанный глинистый прослой, по которому он, собственно, и отделяется от нижележащих слоев. На нижней поверхности пласта хорошо проявлены следы внедрения типа *Bergaueria*.

Бутка (V_{11a} , Bt). Чрезвычайно характерный и легко диагностируемый благодаря определенности своего стратиграфического положения пласт, достигающий мощности 22 см. Имеет сложную внутреннюю структуру и состоит обычно из трех элементарных слоев с неровными границами, к которым приурочены системы ходов роющих и, реже, сверлящих организмов. Местами (восточная часть Путиловского карьера) число таких элементарных слоев доходит до 5—6. Крылья бутки на всей изученной площади его развития представляет собой поверхности твердого дна. В карьерах Бабино и Путилово она подчеркнута интенсивной желтой импрегнацией на глубину в 1,5—2 см и многочисленными вертикальными сверлениями типа *Turranites*. В долинах рек Тосны и Саблинки, где мощность пласта уменьшается до 11 и 14 см соответственно, этой желтой полосы импрегнации не наблюдается, хотя присутствие характерных сверлений *Turranites* отмечено и здесь. В Путилово на расстоянии около 14 см от кровли бутки проходит поверхность, получившая название «зеленки» из-за своего травяно-зеленого цвета, обусловленного присутствием разного размера многочисленных зерен глаукоцита, по которой пласт часто раскалывается. Половина бутки маркируется поверхностью, обогащенной глиной, по которой он обычно и отслаивается в виде единой плиты. Весьма характерной чертой подошвы является наличие изометричных *Bergaueria*, аналогичных таковым в подошве братвенника.

Основные корреляционные уровни и поверхности. Внутри толщи дварей выделяются семь наиболее значимых корреляционных уровней и поверхностей:

Кровля бутки. Является наиболее четкой и уверенно диагностируемой. Она может быть легко прослежена во всех без исключения обнажениях. Легкость диагностики обусловлена различиями состава, строения, цвета и плотностных свойств облежений, которые она разделяет. Характерными для восточных областей чертами этой поверхности являются ее ярко-желтая импрегнация гидроокислами железа и присутствие многочисленных вертикальных сверлений *Turranites*.

Подшоша бутка. Довольно уверенно диагностируемая поверхность, первая сверху из обогащенных глинистой составляющей. Во всех изученных обнажениях в подошве бутка, независимо от его мощности и структуры, отмечаются Bergaueria.

Подшоша братоенника. Поверхность с Bergaueria, аналогичная по своему характеру подошве бутка. Прослеживается по всем изученным обнажениям.

Верхние желтые «карандаши». Горизонт вертикальных сверлений внутри конглолятового слоя является реперным уровнем, прослеживающимся, по меньшей мере, от карьера Бабно до долины р. Тосны. Длина «карандашей» и цветовая гамма их стержней могут варьировать. Для диагностики важно, что это первый сверху уровень развития сверлений такого рода в дикарях.

Бутина. Легко узнается благодаря красному цвету, присутствию мергеля и стратиграфическому положению. Из-за своей малой мощности обычно имеет вид хорошо проявленной пластовой поверхности.

Стекло. Наиболее известная поверхность, служащая реперным уровнем границы латорнского и волховского горизонтов. На местности она диагностируется по стратиграфическому положению, ровной эрозивной поверхности, присыпанной глаукоцитом, а во пещицу, особенно в западных районах, характерных амфорообразных порок сверлящих организмов. Реально, правда, о единой поверхности, тянущейся непрерывно от Сяса до Таллина [1], говорить не приходится. В случае «стекла» мы имеем дело с несколькими стратиграфически близкими поверхностями, степень морфологического сходства которых варьирует от обнажения к обнажению. Однако, поскольку ошибка в диагностике все равно не выводит нас за пределы интервала в 25—30 см, «стекло» продолжает оставаться одной из наиболее часто используемых корреляционных поверхностей.

Подошва бархата. Совпадает с подошвой промышленной пачки дикарей. Достаточно уверенно фиксируется на местности по переходу от плотной чисто известняковой к более рыхлой известково-глинистой толще.

Заключение. Толща дикарей подразделяется в восточной части Балтийско-Ладожского глинита на 15 пластов, прослеживающихся на расстоянии, как минимум, в 120 км от долины р. Волхов до долин рек Тосны и Саблики. Каждый из пластов обладает индивидуальными признаками, которые, наряду со стратиграфическим положением, позволяют диагностировать их в обнажениях, несмотря на изменения мощностей и, частично, фаций. Наличие внутри толщи дикарей семи четких корреляционных уровней, также обладающих индивидуальными признаками, позволяет проводить корреляцию разрезов даже в тех случаях, когда идентификация отдельных пластов по каким-либо причинам затруднена.

Работа выполнена при финансовой поддержке Государственного комитета по делам науки и высшей школы Российской Федерации, Грант 2-11-3-4.

Summary

The "wild limestones" (dikary) member ($B_{11\%}$) of Lower Ordovician Volkhov formation is divided into 15 beds which can be traced for a distance of more than 120 km along the Baltic-Ladega escarpment. Individual features as well as a stratigraphic position make these beds recognizable in each natural outcrop and quarry despite of some changes in thickness and facies. Seven of the bed surfaces can be used as a regional correlation levels.

Литература

1. Ламанский В. В. Исследования в области Балтийско-Ладожского глинита летом 1900 года // Изв. геол. комитета. 1901. Т. 20. 2. Решение межведомственного регионального стратиграфического совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Прибалтики 1976 г. с унифицированными стратиграфическими корреляционными таблицами. Л., 1978. 3. Рызмусоке А. К. Биостратиграфическое расчленение ордовика Эстонской ССР // Труды Ин-та геологии АН Эст. ССР. 1956. Т. 1. 4. Орвiku К. К. О литостратиграфии волховского и кундаского горизонтов в Эстонии // Труды Ин-та геологии АН Эст. ССР. 1960. Т. 5. 5. Мянниль Р. М., Рызмусоке А. К. Реализация литостратиграфической схемы расчленения ордовика Северной Эстонии // Стратиграфия древнепалеозойских отложений Прибалтики // Под ред. Р. М. Мянниля и К. А. Менса. Таллин, 1984. 6. Мяги С. Характеристика стратотипа оптикаской подсерии // Изв. АН Эст. ССР. 1984. Т. 33, № 3/4. 7. Алихова Т. Н. Руководящая фауна брахипод ордовикских отложений северозападной части Русской платформы // Труды Всесоюз. науч.-исслед. геол. ин-та. 1953. 8. Балашова Е. А., Балашов З. Г. К стратиграфии глаукоцитовых и ордератитовых слоев ордовика Северо-Запада Русской платформы // Учен. зап. Ленингр.