

УДК 551.733 (571.5)

ХРОНОЗОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА МАНГАЗЕЙСКОГО НАДГОРИЗОНТА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ЕЕ МЕСТО В ГЛОБАЛЬНОЙ ШКАЛЕ ОРДОВИКА

Ю.И. Тесаков

*Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН,
630090, Новосибирск, просп. Академика Коптюга, 3, Россия*

Рассмотрена хронозональная структура мангазейского надгоризонта Восточной Сибири, в которую входят листвяжный, баксанский горизонты и их хронозоны. Даны их объемы, стратотипы и показано их место в региональной и глобальной стратиграфической структуре, где мангазей занимает место в средних частях кузьмовского регионального комплекса и карадокского яруса верхнего ордовика. Впервые введены собственные названия для нижнедолборского горизонта — амутканский и верхнедолборского горизонта — черлечинский.

Ордовик, стратиграфическая шкала, ярус, стратотип, комплекс, надгоризонт, горизонт, хронозона

CHRONOZONAL STRUCTURE OF THE MANGAZEYA SUPERHORIZON IN EASTERN SIBERIA AND ITS PLACE IN THE GLOBAL ORDOVICIAN SCALE

Yu.I. Tesakov

The chronozone structure of the Mangazeya Superhorizon of Eastern Siberia, which includes the Listvyazhny and Baksan horizons and their chronozone, is considered. Their volumes and stratotypes are given and their place in the regional and global stratigraphic structure is shown, where Mangazeya occupies the middle parts of the Kuzmovsky regional complex and the Caradocian stage of the Upper Ordovician. Proper names for the Lower Dolbor Horizon (Amutkansky) and the Upper Dolbor Horizon (Cherlechinsky) are introduced for the first time.

Ordovician, stratigraphic scale, stage, stratotype, complex, superhorizon, horizon, chronozone

ВВЕДЕНИЕ И ИСТОРИЯ ПРОБЛЕМЫ

В истории становления стратиграфии ордовикской системы существует несколько расхождений в понимании некоторых вопросов, касающихся как глобальных, так и региональных стратиграфических подразделений.

Основной неотложной глобальной проблемой является вопрос о двухчленном или трехчленном делении ордовика. Двухчленное деление ордовика введено при первоначальном его выделении [Lapworth, 1879] и использовано в Англии [Whittington, Williams, 1964] и на Сибирской платформе [Стратиграфия..., 1975; Тесаков, 2021]. Трехчленное же деление ордовика используется во всех остальных случаях.

Мангазейское стратиграфическое подразделение установлено О.И. Никифоровой на территории Восточной Сибири (рис. 1) в 1955 г. в качестве яруса верхней части среднего ордовика, считая его возрастным аналогом средней части столбовой свиты р. Подкаменная Тунгуска, чертовской и нижней части макаровской свиты р. Лена и верхней части мамырской свиты Ангаро-Илимского района Сибирской платформы [Никифорова, 1955, с. 16].

В 1956 г. это стратиграфическое подразделение в качестве яруса в указанном выше объеме, зафиксировано О.И. Никифоровой в «Стратиграфическом словаре СССР» [1956, с. 580], а в 1959 г. подтверждено О.Н. Андреевой с выделением в нем двух горизонтов: чертовского в стратиграфическом объеме чертовской свиты [Черкесов, 1931, с. 993] и баксанского, в типичном виде развитого в низовьях р. Столбовая [Андреева, 1959, с. 101].

В 1961 г. для мангазейского яруса О.И. Никифоровой и О.Н. Андреевой [1961] установлен стратотип на правом берегу р. Подкаменная Тунгуска в 1.5 км ниже устья Листвяжной (см. рис. 1, врезка), а его место в этом разрезе показано на рис. 2.

В 1967 г. разделение мангазейского яруса на чертовской и баксанский горизонты, в трактовке О.Н. Андреевой 1959 г., использовано в издании [Стратиграфия..., 1967] сразу тремя авторами: Б.С. Соколовым (как подразделение верхней части среднего ордовика, соответствующее нижнему и среднему карадоку), С.П. Микуцким (как верхнего яруса среднего ордовика при двухчленном его делении на

© Тесаков Ю.И. ✉

✉ e-mail: TesakovYI@ipgg.sbras.ru

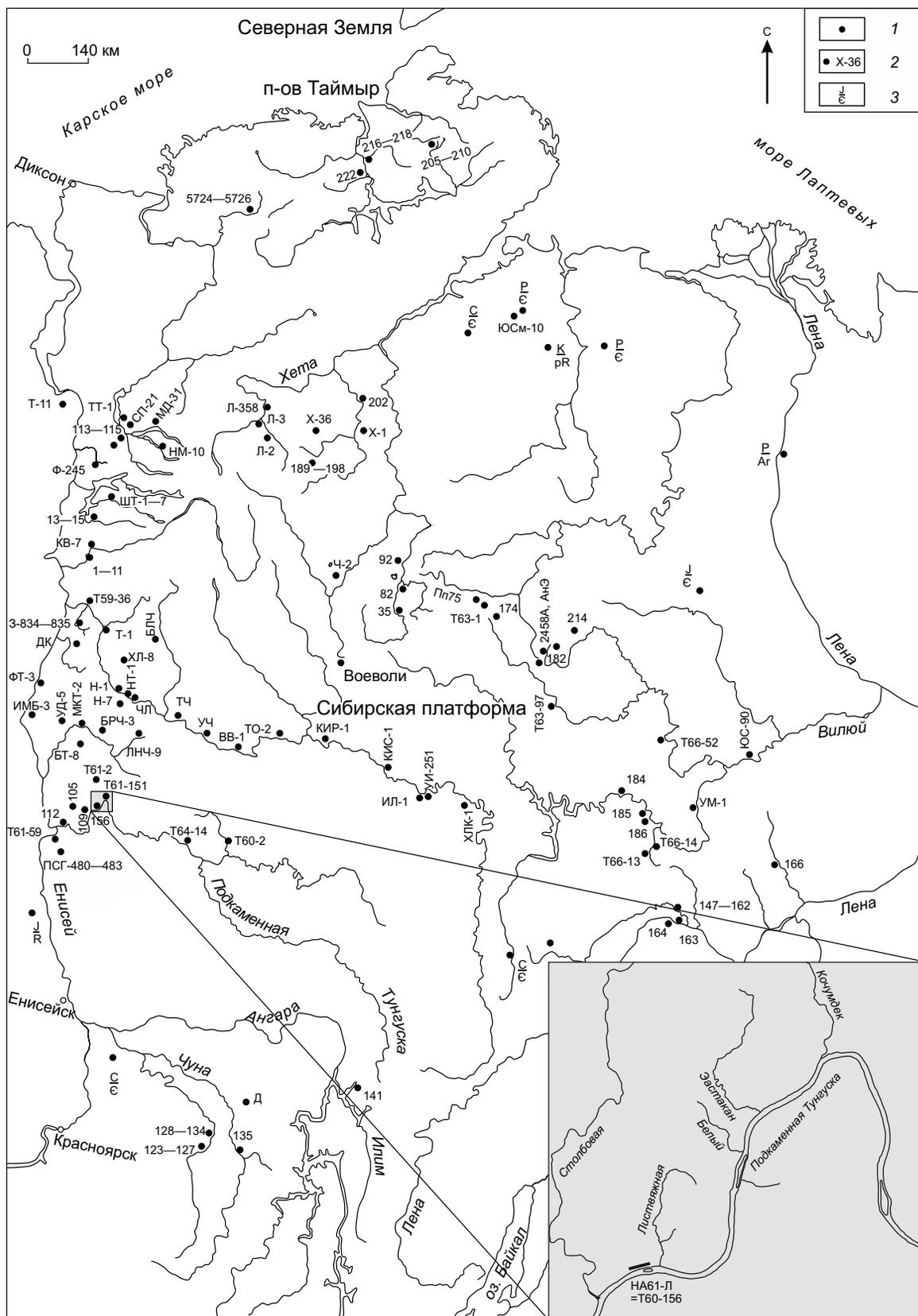


Рис. 1. Восточная Сибирь (Северная Земля, Таймыр и Сибирская платформа).

На врезке — местонахождение стратотипов мангазейского надгоризонта, лисвяжного, баксанского горизонтов и их региональных хронозон Восточной Сибири в одном обнажении: НА61-Л [Никифорова, Андреева, 1961] = Т60-156. Правый берег р. Подкаменная Тунгуска в 1.5 км ниже устья р. Листвяжная. 1 — разрезы, 2 — индексы скважин, 3 — перерывы в осадконакоплении.

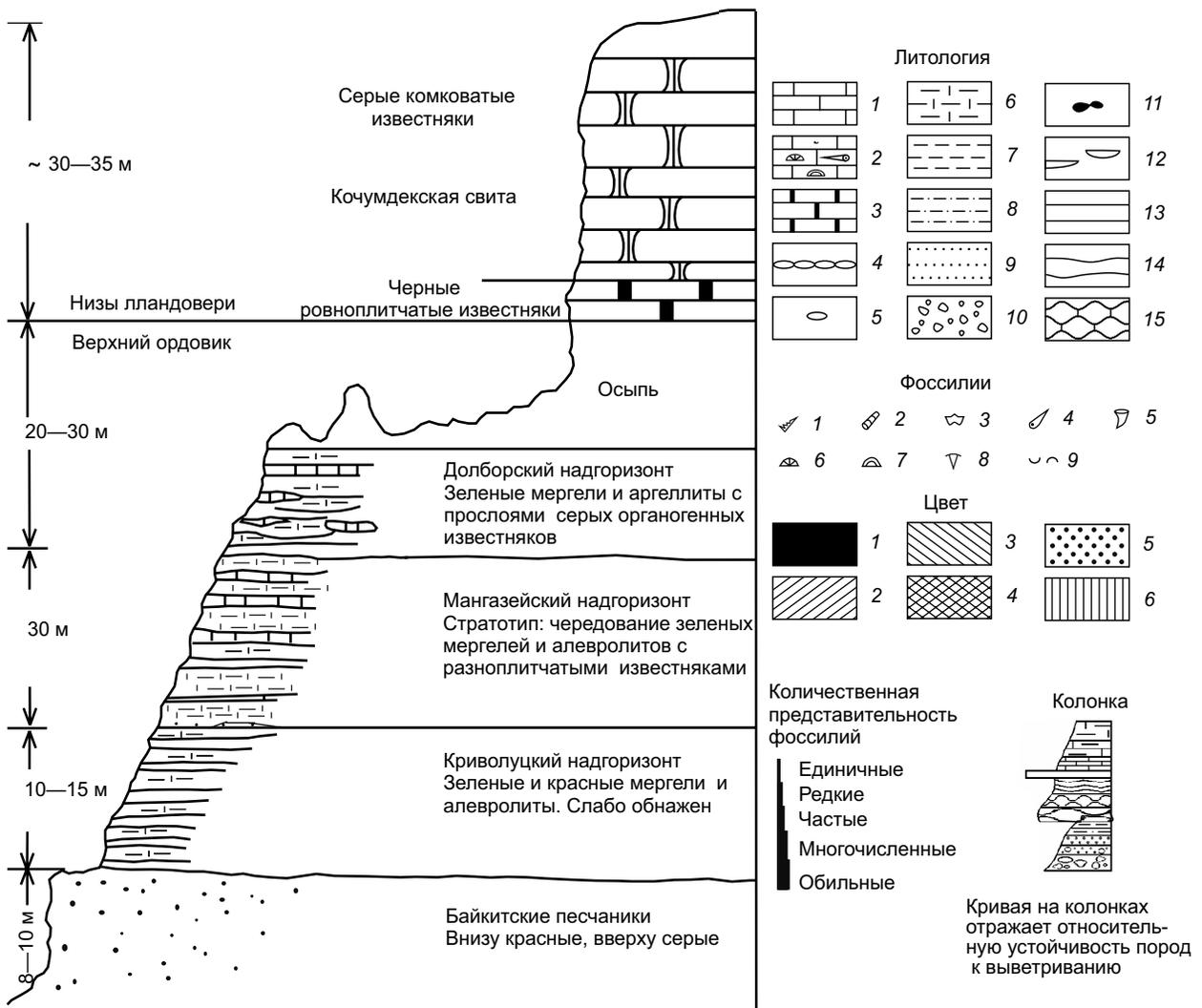


Рис. 2. Местоположение стратотипа мангазейского надгоризонта в разрезе правого берега р. Подкаменная Тунгуска в 1.5 км ниже устья р. Листвяжная.

Полевая зарисовка автора 1960 г., обн. Т60-156 (см. рис. 1); условные обозначения к рис. 2, 3. Литология: 1 — известняк, 2 — известняк биоморфный, 3 — известняк битуминозный, 4 — желваковые прослои, 5 — отдельные желваки, 6 — мергель, 7 — аргиллит, 8 — алевролит, 9 — песчаник, 10 — гравелит и конгломерат, 11 — кремневые конкреции, 12 — линзы, 13 — ровное наслоение, 14 — неровное наслоение, 15 — комковатость; фоссилии: 1 — конодонты, 2 — цефалоподы, 3 — замковые брахиоподы, 4 — остракоды, 5 — ругозы, 6 — табуляты, 7 — строматопораты, 8 — трилобиты, 9 — раковины; цвет: 1 — темноцветная (черная, темно-серая), 2 — красноцветная (красная, коричневая, лиловая), 3 — зеленоцветная, 4 — пестроцветная (пятнистая, красная, зеленая), 5 — сероцветная (серая), 6 — светлоцветная (светло-серая, желтая).

криволицкий и мангазейский ярусы), Ю.И. Тесаковым (как верхней части среднего ордовика, соответствующей нижнему и среднему карадоку).

В 1975 г. мангазей как ярус был в последний раз упомянут О.Н. Андреевой в среднем ордовике [Стратиграфический словарь..., 1975], и в этом же году в книге «Стратиграфия ордовика Сибирской платформы» [1975] при двухчленном делении ордовика мангазейский ярус был переведен Ю.И. Тесаковым в статус регионального горизонта и помещен в состав верхнего ордовика с отнесением его к среднему карадоку, а чертовской и баксанский региональные горизонты — в статус его подгоризонтов. В этом же издании верхнеордовикский возраст мангазея подтверждается А.В. Розовой и, кроме того, впервые нижележащий криволицкий горизонт (ныне надгоризонт) отнесен также к верхнему ордовика.

В 2003 г. мангазейское стратиграфическое подразделение повышено Ю.И. Тесаковым до ранга надгоризонта, чертовского и баксанского подгоризонтов — до рангов горизонтов с подразделением последнего на нижний и верхний подгоризонты и отнесением всех этих подразделений к средней части карадока верхнего ордовика (также при двухчленном его делении) [Тесаков и др., 2003].

В 2007 г. в шкалу региональных стратиграфических подразделений из указанных выше включены только чертовской и баксанский горизонты, по Глобальной стратиграфической шкале (ISC) соответствующие сандбийскому и нижней части катийского ярусам верхнего ордовика, а по отношению к Общей стратиграфической шкале (ОСШ) — карадоку, но датируемому почему-то верхней частью среднего ордовика [Каныгин и др., 2007], хотя ранее в этой же работе карадок был отнесен к верхнему ордовика.

В 2017 г. в шкале региональных стратиграфических подразделений, принятой Межведомственным стратиграфическим комитетом России, снова включены только чертовской и баксанский горизонты без объединяющего их мангазейского подразделения, отнесенные, как и в работе 2007 г., к сандбийскому и нижней части катийского ярусов (ОСШ 2011) и карадокскому ярусу (ОСШ 2006), но датируемому, как и прежде, верхним ордовиком [Каныгин и др., 2017], что подтверждено и далее в 2019 г. [Kanygin et al., 2019].

Представленная история становления рассмотренных ордовикских глобальных и региональных стратиграфических подразделений в Восточной Сибири вскрывает нерешенные несоответствия как с глобальной, так и с региональной сторон.

ЗАВИСИМОСТЬ УСТАНОВЛЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ХРОНОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ОТ КОНЦЕПЦИИ, ПРИНЦИПОВ И МЕТОДОВ ИХ ВЫДЕЛЕНИЯ

Членение ордовика на отделы зависит, во-первых, от концепции их выделения и, во-вторых, от положения в системе карадока, а стратиграфический объем подразделений мангазея — от согласования их объемов с объемом его стратотипа.

Соотношение региональных стратиграфических подразделений Восточной Сибири с глобальными зависит в основном от достоверности сопоставления их с типовым стратиграфическим набором формаций типовых районов ордовика [Кембрий..., 1976].

Членения на системы, отделы, ярусы, подъярусы и хронозоны к настоящему времени обосновываются двумя способами: правом приоритета или выбором лимитотипов. Автор придерживается первого способа, который обеспечивает стабильность, так как установленные впервые подразделения не могут менять свой объем. Так, ордовик впервые был подразделен на два отдела с границей по основанию карадока [Lapworth, 1879]. Это членение на нижний и верхний отделы ордовика впоследствии принималось в Англии [Whittington, Williams, 1964], на Сибирской платформе [Стратиграфия..., 1975], в Восточной Сибири [Тесаков, 2021] и принимается в этой статье.

Членение мангазея на чертовской и баксанский горизонты связано с проблемой валидности их стратотипов. Стратотип чертовского горизонта в объеме чертовской свиты не имеет ясного соотношения со стратотипом мангазея, а типовые разрезы баксанского горизонта на р. Столбовая не имеют точной географической привязки и послойно не описаны.

В связи с невалидностью указанных стратотипов горизонтов, предлагается следующая уточненная структура мангазея: мангазейский надгоризонт в объеме стратотипа, предложенного О.И. Никифоровой и О.Н. Андреевой [1961]; листовяжный горизонт (новый) в объеме одной региональной хронозоны; баксанский горизонт с неостратотипом; нижнебаксанский подгоризонт в объеме двух региональных хронозон; верхнебаксанский подгоризонт также в объеме двух региональных хронозон.

СТРАТОТИПЫ МАНГАЗЕЯ И ЕГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Ниже приводится послойное описание стратотипа мангазейского надгоризонта, расположенного на правом берегу р. Подкаменная Тунгуска в 1.5 км ниже устья р. Листвяжная, в котором зафиксированы стратотипы его подразделений, а именно стратотипы принимаемых горизонтов, подгоризонтов и их хронозон. Описание слоев приводится по [Никифорова, Андреева, 1961] с учетом дополнительной фаунистической характеристики [Тесаков и др., 2003; Kanygin et al., 2019; Тесаков, 2021]. Разрез мангазея залегает со скрытым несогласием на пропластке желтого слюдистого песчаника с мелкими конкрециями фосфоритов, который завершает устьестолбовую свиту кудринского горизонта криволуцкого надгоризонта (рис. 3).

Мангазейский надгоризонт. Нижний карадок (аурелаг), шестая и седьмая глобальные хронозоны и средний карадок (буррелл), первая—третья глобальные хронозоны; листовяжный горизонт (в объеме одной региональной хронозоны), нижнебаксанский подгоризонт (в объеме двух региональных хронозон) и верхнебаксанский подгоризонт (также в объеме двух региональных хронозон); первая—третья местные хронозоны нижнемангазейской подсвиты — первая и вторая местные хронозоны верхнемангазейской подсвиты (сл. 1–19, 40.4 м, к/у О-37–41).

Листвяжный горизонт. Нижний карадок (аурелаг), шестая глобальная хронозона; первая (единственная) региональная хронозона; первая местная хронозона нижнемангазейской подсвиты (сл. 1–6, 5.0 м, к/у О-37).

	Мощность, м
Слой 1. Аргиллиты тонкослоистые, лилово-красные и реже зелено-серые с линзами фосфоритовых конгломератов	0.5
Слой 2. Известняк кристаллический, серый, переходящий по простираанию в мергель, содержащий створки <i>Mimella panna</i> Andr., <i>Strophomena</i> sp., остракод — <i>Parajonesites notabilis</i> Ivan. И панцири трилобитов — <i>Ceraurinus icarus</i> Bill.	0.15
Слой 3. Аргиллиты тонкослоистые, лилово-красные и зелено-серые, с включениями фосфоритовых желваков и остатков мшанок <i>Trepotomata</i>	1.0
Слой 4. Известняк серый, кристаллический, плотный, с включениями хорошо окатанных галек кварца, кремния и фосфорита, достигающих до 1½ см в диаметре	0.35
Слой 5. Аргиллиты серые с зеленоватым оттенком, тонкослоистые, с массой остатков мелких остракод и створок <i>Rostricellula</i>	1.0
Слой 6. Аргиллиты зеленовато-серые с многочисленными раковинами мелких точечных остракод и одним пропластком (5 см) органогенного известняка, содержащим многочисленные раковины <i>Mitella panna</i> Andr. Последние встречаются в этой пачке, переходящей по простираанию в сплошные аргиллиты, иногда в виде целых экземпляров совместно с <i>Rostricellula transversa</i> Коор., остатками трилобитов <i>Isalauux (Isalauuxina) stricta</i> Kram., <i>Evenkaspis sibirica</i> (Schm.) и многочисленными остракодами: <i>Euprimitia</i> cf. <i>helenae</i> V. Ivan., <i>Parajonesites notabilis</i> V. Ivan., <i>Costoprimites indiligens</i> V. Ivan., <i>C. textilis</i> V. Ivan., <i>Jonesites obliquus</i> V. Ivan., <i>Glandites laticornis</i> V. Ivan	2.0

Баксанский горизонт. Нижний карадок (аурелаг), седьмая глобальная хронозона и первая—третья глобальные хронозоны среднего карадока (буррелла); первая и вторая региональные хронозоны нижнебаксанского подгоризонта — первая и вторая региональные хронозоны верхнебаксанского подгоризонта; вторая и третья местные хронозоны нижнемангазейской подсветы и первая и вторая местные хронозоны верхнемангазейской подсветы (сл. 7—19, 35.4 м, к/у О-38—41).

Нижнебаксанский подгоризонт. Нижний карадок (аурелаг), седьмая глобальная хронозона и первая глобальная хронозона среднего карадока (буррелла); первая и вторая региональные хронозоны нижнебаксанского подгоризонта; вторая и третья местные хронозоны нижнемангазейской подсветы (сл. 7—15, 14.4 м, к/у О-38—39).

Первая региональная хронозона нижнебаксанского подгоризонта. Нижний карадок (аурелаг), седьмая глобальная хронозона; вторая местная хронозона нижнемангазейской подсветы, сл. 7—12, 6.4 м, к/у О-38.

	Мощность, м
Слой 7. Глинистые сланцы серо-зеленые с органическими остатками плохой сохранности	1.0
Слой 8. Известняк скрытокристаллический афанитовый, плотный, серый	0.05
Слой 9. Мергели зелено-серые, тонколистоватые, мелкощебенчатые, заканчивающиеся пропластком известняка (мощностью 5 см) с остатками многочисленных мшанок	1.0
Слой 10. Мергели серо-зеленые, рыхлые, в верхней части с прослоем кристаллического известняка, переполненного остатками <i>Rostricellula transversa</i> Коор. и мшанок	2.5
Слой 11. Мергели серо-зеленые с многочисленными раковинами мелких точечных остракод <i>Euprimitia helenae</i> V. Ivan	1.0
Слой 12. Мергели серо-зеленые, рыхлые, содержащие остатки трилобитов <i>Monorakos</i> sp., заканчивающиеся прослоем (5 см) мелкогалечного оолитового сложения фосфорита	0.80

Вторая региональная хронозона нижнебаксанского подгоризонта. Первая глобальная хронозона среднего карадока (буррелла); третья местная хронозона нижнемангазейской подсветы (сл. 13—15, 8.0 м, к/у О-39).

	Мощность, м
Слой 13. Мергели серо-зеленые, сверху с пропластком (10 см) известняка с остатками мшанок <i>Cryptostomata</i>	1.0
Слой 14. Мергели серо-зеленые, сверху с пропластком серого кристаллического известняка, переполненного мелкими створками <i>Opikina parvula</i> Коор.	1.0
Слой 15. Чередование серо-зеленых мергелей с более редкими пропластками органогенных и афанитовых известняков, содержащих остатки довольно многочисленных целых раковин <i>Triplesia baxanica</i> Nikif. и створок других брахиопод плохой сохранности <i>Glyptorthis insculpta orientalis</i> Nikif., <i>Opikina parvula</i> Коор., <i>Strophomena</i> cf. <i>lethea</i> Nikif	6.0

Верхнебаксанский подгоризонт. Средний карадок (буррелл), вторая и третья глобальные хронозоны; первая и вторая региональные хронозоны верхнебаксанского подгоризонта; первая и вторая местные хронозоны верхнемангазейской подсветы (сл. 16—19, 31.0 м, к/у О-40, 41).

Глобальная хроностратиграфическая шкала				Региональная хроностратиграфическая шкала										
Глобальные хроностратиграфические подразделения		Глобальная биохронология		Региональные хроностратиграфические подразделения		Стандарт региональных подразделений		Региональная биохронология						
млн л. [Tucker, Mc Kerrow, 1995] Отдел [Larworth, 1879]		Глобальные уровни появления (+) и исчезновения (-) видов (на основании всех групп фауны и флоры Земли)		Ярусы, принятые IUGS [International ..., 2004]		Региональные хронозоны		Региональные уровни появления (+) и исчезновения (-) видов (на основании всех групп фауны и флоры региона)						
Великобритания				Комплекс		Стратотипические свиты		Региональный биоинтервал						
Ярус				Недгоризонт		Местные хронозоны								
Подъярус и условные глобальные хронозоны				Горизонт		Стратотип								
Типовой разрез				Подгоризонт		Слой в основании стратотипа								
Глобальный биоинтервал				Региональные хронозоны		Слой в основании стратотипа								
				Регionalный биоинтервал										
				Корреляционный уровень										
443	Силур	1	(+) <i>Parakidograptus acuminatus</i>	—	Мойероканский	Мойер.	1	1	(+) <i>Parakidograptus acuminatus</i> (-) S ₁	1				
449	Верхний	Ашгилл	3	(+) <i>Paractinoceras canadense</i>	Х.	Кетский	Бурский	3	4	(+) <i>Paractinoceras canadense</i> (-) 52	52			
			2	51				(+) <i>Glyptograptus pacificus</i>	2	2	51	(+) <i>Monorakos consimilis</i> (-) 51	51	
			1	50				(+) <i>Calamopora alveolaris</i>	1	15	2	50	(+) <i>Calamopora alveolaris</i> (-) S22	50
			3	49				(+) <i>Dicellograptus complexus</i>	3	3	1	49	(+) <i>Aphelognatus grandis</i> (-) 52	49
			2	48				(+) <i>Ceratevenkaspis taimyricus</i>	2	2	32	48	(+) <i>Ceratevenkaspis taimyricus</i> (-) 50	48
			1	47				(+) <i>Dicellograptus complanatus</i>	1	1	30	47	(+) <i>Evenkorynchia evenkiensis</i> (-) 49	47
			4	46				(+) <i>Amorphognatus ordovicicus</i>	4	19	46	(+) <i>Stenopareia avus</i> (-) 46	46	
			3	45				(+) <i>Carinopyge tungusella</i>	3	146	45	(+) <i>Carinopyge tungusella</i> (-) 45	45	
			2	44				(+) <i>Modiolopsis ordinata</i>	2	12	44	(+) <i>Modiolopsis ordinata</i> (-) 44	44	
			1	42				(+) <i>Glandites bullosus</i>	1	9	43	(+) <i>Glandites bullosus</i> (-) 46	43	
458	Верхний	Ср. кар.	4	(+) <i>Dicranograptus clingani</i>	Сандб.	Курьмовский	Долборский	2	1	42	(+) <i>Nyctopora billingsi</i> (-) 52	42		
			3	41				(+) <i>Amorphognatus superbus</i>	3	17-19	41	(+) <i>Dolborella coalita</i> (-) 45	41	
			2	40				(+) <i>Climacograptus wilsoni</i>	2	16	40	(+) <i>Cyrtophyllum densum</i> (-) 52	40	
			1	39				(+) <i>Baltoniodus gerdæ</i>	1	13	39	(+) <i>Eurychilina delavata</i> (-) 39	39	
			6	38				(+) <i>Climacograptus peltifer</i>	6	7	38	(+) <i>Primitia perpusilla</i> (-) 38	38	
			5	37				(+) <i>Eoplacognathus variabilis</i>	5	1	37	(+) <i>Mimella panna</i> (-) 37	37	
			4	36				(+) <i>Macronotella formosa</i>	4	13	36	(+) <i>Macronotella formosa</i> (-) 36	36	
			3	35				(+) <i>Quadriobella recta</i>	3	11	35	(+) <i>Quadriobella recta</i> (-) 36	35	
			2	34				(+) <i>Billingsaria parva</i>	2	7	34	(+) <i>Billingsaria parva</i> (-) 34	34	
			1	33				(+) <i>Eoplacognathus lidstroemi</i>	1	4д	33	(+) <i>Evenkina lenaeca</i> (-) 35	33	
464	Нижний	Нижний карадок	6	(+) <i>Nemagraptus gracilis</i>	Сандб.	Кривоулицкий	Кривоулицкая	1	П	32	(+) <i>Padunoceras rugosaeforme</i> (-) 32	32		
			5	31				(+) <i>Glyptograptus teretiusculus</i>	5	17	31	(+) <i>Cryptolichenaria miranda</i> (-) 31	31	
			4	30				(+) <i>Eoplacognathus foleaceus</i>	4	30	30	(-) <i>Coleodus clarus</i> (+) 29	30	
			3	29				(+) <i>Didymograptus murchisoni</i>	3	26	29	(+) <i>Soanella prisca</i> (-) 29	29	
			2	28				(+) <i>Panderodus sulcatus</i>	2	18	28	(+) <i>Coleodus mirabilis</i> (-) 31	28	
			1	27				(+) <i>Scalpellodus gracilis</i>	1	96	27	(-) <i>Tolmachovia concentrica</i> (+) 17	27	
			6	26				(+) <i>Didymograptus bifidus</i>	6	3	26	(-) <i>Drepanodus cistatus</i> (+) 18	26	
			5	25				(+) <i>Undulograptus austroedentatus</i>	5	19ж	25	(+) <i>Drepanoistodus suberectus</i> (-) 34	25	
			4	24				(+) <i>Didymograptus hirundo</i>	4	16л	24	(+) <i>Ulrichodina wiskonstnensis</i> (-) 24	24	
			3	23				(+) <i>Aparchites intricatus</i>	3	13г	23	(+) <i>Aparchites intricatus</i> (-) 24	23	
470	Нижний	Аренит	6	(+) <i>Loxodus asiaticus</i>	Дарривилл	Снежногорский	Вихоревский	2	6	10	(+) <i>Loxodus asiaticus</i> (-) 24	22		
			5	22				(+) <i>Didymograptus gibberulus</i>	5	7	21	(+) <i>Blolgina sibirica</i> (-) 22	21	
			4	21				(+) <i>Terodontus laevis</i>	4	5	20	(+) <i>Finkelburgia virginica</i> (-) 23	20	
			3	20				(+) <i>Didymograptus nitidus</i>	3	23	19	(+) <i>Rhyselasma aktiense</i> (-) 21	19	
			2	19				(+) <i>Didymograptus nitidus</i>	2	1	18	(+) <i>Finkelburgia crassicoelata</i> (-) 21	18	
			1	18				(+) <i>Tolmachovia concentrica</i>	1	8	17	(+) <i>Tolmachovia concentrica</i> (-) 27	17	
			7	17				(+) <i>Prioniodus elegans</i>	7	6	16	(-) <i>Drepanodus toomeyi</i> (-) 25	16	
			6	16				(+) <i>Didymograptus defleucus</i>	6	4д	15	(-) <i>Loxodus bransoni</i> (+) 14	15	
			5	15				(+) <i>Scolopodus stauferi</i>	5	1в	14	(+) <i>Scolopodus stauferi</i> (-) 24	14	
			4	14				(+) <i>Angarella lopatini</i>	4	3	13	(+) <i>Angarella lopatini</i> (-) 31	13	
485	Нижний	Тремадок	2	(-) <i>Nyaya nyaensis</i>	Далинг	Борский	Угорский	2	40	12	(-) <i>Nyaya nyaensis</i> (+) 8	12		
			1	11				(+) <i>Tetragraptus approximatus</i>	1	3е	11	(+) <i>Angarella ustini</i> (-) 22	11	
			3	10				(+) <i>Angelina sedgwickii</i>	3	3к	10	(+) <i>Nanorthis hamburgensis</i> (-) 24	10	
			2	9				(+) <i>Shumardia pusilla</i>	2	1р	9	(+) <i>Nyaya grata</i> (-) 10	9	
			1	8				(+) <i>Apatokephalis nyaicus</i>	1	3	8	(+) <i>Apatokephalis nyaicus</i> (-) 10	8	
			7	7				(+) <i>Cordylodus proavus</i>	7	2	7	(+) <i>Cordylodus proavus</i> (-) 9	7	
			6	6				(+) <i>Dictionema kulumbensis</i>	6	1	6	(+) <i>Dictionema kulumbensis</i> (-) 6	6	
			5	5				(+) <i>Loparella lobarica</i>	5	4	5	(+) <i>Loparella lobarica</i> (-) 5	5	
			4	4				(+) <i>Pletopeltides magnus</i>	4	3д	4	(+) <i>Pletopeltides magnus</i> (-) 6	4	
			3	3				(+) <i>Clonograptus tenellus</i>	3	2	3	(-) <i>Stenopilus hirius</i> (-) 3	3	
495	Тремадок	2	(-) <i>Dolgeuloma dolganensis</i>	Тремадок	Хантайский	Мансийский	2	2п	2	(-) <i>Dolgeuloma dolganensis</i> (+) 1	2			
		1	(+) <i>Iapetognathus fluctivagus</i>				1	1	1	(+) <i>Dolgeuloma abunda</i> (-) 1	1			
Кембри	—	—	—	—	—	Кетыйский	Кулюмб.	26	(-) <i>Ketina ketiensis</i>	26				

Рис. 4. Сопоставление ордовикских глобальных хроностратиграфических подразделений и региональных хроностратиграфических подразделений ордовика Восточной Сибири.

X — хирнант.

Первая региональная хронозона верхнебаксанского подгоризонта. Средний карадок (буррелл), вторая глобальная хронозона; первая региональная хронозона верхнебаксанского подгоризонта; первая местная хронозона верхнемангазейской подсвиты (сл. 16, 10.0 м, к/у О-40).

Мощность, м

Слой 16. Чередование серо-зеленых мергелей в равных пропорциях с пропластками органогенных известняков с раковинами *Hesperorthis australis formalis* Nikif., *Glyptorthis insculpta orientalis* Nikif., *Leptellina* sp., *Rostricellula* sp., редких *Rugosa* 10.0

Вторая региональная хронозона верхнебаксанского подгоризонта. Средний карадок (буррелл), третья глобальная хронозона; вторая местная хронозона верхнемангазейской подсвиты (сл. 17—19, 11.0 м, к/у О-41).

Слой 17. Чередование органогенных известняков с серо-зелеными мергелями. В этой пачке преобладают известняки с теми же остатками фауны 5.0

Слой 18. Чередование листоватых мергелей, образующих пачки в 60—80 см с более редкими прослоями, линзами или известняковыми конкрециями, содержащими редкие остатки мелких остракод 3.0

Слой 19. Ленточное переслаивание аргиллитов и известняков, содержащих раковины *Oxoplectia* sp., *Glyptorthis katangaensis* Nikif., *Strophomena lethea* Nikif., *Hesperorthis australis formalis* Nikif., *Gastropoda*, *Pelecypoda*, *Rostricellula subrostrata* Nikif 3.0

Выше залегает толща желтовато-серых известняков с колониями табулят **долборского надгоризонта**, который так же, как и мангазейский надгоризонт, делится на два горизонта, содержащих по две хронозоны: **амутканский** (см. рис. 3, к/у О-42, 43) и **черлечинский** (см. рис. 3, к/у О-44—47). Названия горизонтов введено здесь впервые. Ранее они именовались как нижний и верхний горизонты долборского надгоризонта [Тесаков и др., 2003].

МЕСТО МАНГАЗЕЯ, ДОЛБОРА И ИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В ГЛОБАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ХРОНОСТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ

На рисунке 4 показано место каждого из упомянутых стратиграфических подразделений в региональной и глобальной шкалах ордовика и дано хронозональное сопоставление этих шкал. Предложенное хронозональное расчленение используется с 2003 г. для привязки всех групп фауны ордовика Восточной Сибири [Тесаков и др., 2003] и в частности для кораллов [Тесаков, 2021].

Принимаемая многоступенчатая местная, региональная и глобальная структура хроностратиграфических подразделений ордовика, основанная на стратотипах подразделений и их послонных стандартах, позволяет эффективно использовать ее не только в хроностратиграфических исследованиях разного ранга, но и для привязки к ним многоступенчатых лито-, био-, эко-, хемотратиграфических, биохронологических, палеогеографических и даже экосистемных категорий [Тесаков, 2009], что не может быть обеспечено при современном подходе установления Международной стратиграфической комиссией (ISC) глобальных стратиграфических подразделений, а именно ярусов, на основе лимитотипов, так как при такой системе выделения теряется внутренняя вещественная структура стратотипа, так необходимая для его характеристики, дальнейшего установления в нем стратотипов подъярусов, глобальных хронозон и установления их объемов в других разрезах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учитывая приведенное выше обстоятельство, целесообразно сохранить за Великобританией, по праву приоритета, статус стратотипического региона для установления в ордовике стратотипов отделов, ярусов, подъярусов, глобальных хронозон (см. рис. 4, колонка «Глобальные хроностратиграфические подразделения»), а Восточную Сибирь считать одним из гипостратотипических регионов с установлением в ней региотипических стратиграфических подразделений ордовика, таких как комплексы, надгоризонты, горизонты, подгоризонты, региональные хронозоны (см. рис. 4, колонка «Региональные хроностратиграфические подразделения»).

Подобные соотношения глобальных стратотипических шкал с региональными гипостратотипическими шкалами необходимо разрабатывать системно на фоне комплексных изучений всех седиментационных бассейнов Земли, согласно с ее региональным стратиграфическо-бассейновым районированием. В частности, такая работа, отмеченная Президиумом РАН в 2017 г. премией им. академика А.Д. Архангельского, проведенная по Силурийскому бассейну Восточной Сибири, может являться одним из примеров к такому роду исследований [Тесаков, 2012—2015].

ЛИТЕРАТУРА

Андреева О.Н. Стратиграфия ордовика Ангаро-Окинского района // Материал по геологии и полезным ископаемым Сибирской платформы. Л., Изд-во ВСЕГЕИ. Нов. серия, вып. 23, 1959, с. 79—108.

Каныгин А.В., Ядренкина А.Г., Тимохин А.В., Москаленко Т.А., Сычев О.В. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Ордовик Сибирской платформы. Новосибирск, Академ. изд-во «Гео», 2007, 270 с.

Каныгин А.В., Ядренкина А.Г., Тимохин А.В., Москаленко Т.А., Гонта Т.В., Степанова Н.И., Сычев О.В., Маслова О.А. Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Сибирской платформы (новая серия) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири, 2017, № 5, с. 4—57.

Кембрий, ордовик и силур стратотипических районов. Перевод с английского М.Н. Чугаевой / Под ред. М.А. Ахметьева, М.А. Пергамента. М., Мир, 1976, 258 с.

Никифорова О.И. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии ордовика и силура Сибирской платформы // Материалы по геологии и полезным ископаемым Сибирской платформы. Л., Изд-во ВСЕГЕИ. Нов. сер, вып. 7, 1955, с. 50—106.

Никифорова О.И., Андреева О.Н. Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и ее палеонтологическое обоснование. Л., Гостоптехиздат, 1961, 412 с.

Стратиграфический словарь СССР / Ред. Б.Л. Лихарев. М., Госгеолтехиздат, 1956, 1284 с.

Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон / Под ред. И.Е. Заниной, Б.Л. Лихарева. Л., Недра, 1975, 622 с.

Стратиграфия палеозоя Средней Сибири / Ред. Б.С. Соколов. Новосибирск, Наука, 1967, 254 с.

Стратиграфия ордовика Сибирской платформы / Под ред. Б.С. Соколова, Ю.И. Тесакова. Новосибирск, Наука, 1975, 255 с.

Тесаков Ю.И. Опыт выделения лито-, эко-, хроностратиграфических и биогеоценотических подразделений // Новости палеонтологии и стратиграфии. Вып. 13: Приложение к журналу «Геология и геофизика», 2009, т. 50, с. 15—128.

Тесаков Ю.И. Силурийский бассейн Восточной Сибири, в 4 томах: т. 1, 2012, 445 с.; т. 2, 2013, 474 с.; т. 3, 2014, 389 с.; т. 4, 2015, 415 с. Новосибирск, ИНГГ СО РАН, 2012—2015.

Тесаков Ю.И. Табулятоморфные кораллы палеозоя Восточной Сибири, в 5 томах. Т. 1. Атлас видов. Новосибирск, ИНГГ СО РАН, 2021, 916 с.

Тесаков Ю.И., Каныгин А.В., Ядренкина А.Г., Симонов О.Н., Сычев О.В., Абаимова Г.П., Дивина Т.А., Москаленко Т.А. Ордовик северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск, Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003, 264 с.

Черкесов В.Ю. Стратиграфический разрез палеозойских отложений в районе Ангарских порогов. Изв. ГГРУ, т. 50, вып. 60, 1931, с. 993.

International Chronostratigraphic Chart, 2004.

Kanygin A.V., Dronov A.V., Gonta T.V., Timokhin A.V., Maslova O.A. Ordovician of the Tungus basin (Siberian platform). Field Excursion Guidebook. 13th ISOS. Novosibirsk, Publ. House SB RAS, 2019, 62 p.

Lapworth C. On the tripartite classification of the Lower Palaeozoic rocks // Geol. Mag., New Ser. (Decade 2), v. 6 (1), 1879, p. 1—15.

Tucker R.D., McKerrow W.S. Early Paleozoic geochronology: a review in light of new U–Pb zircon ages from Newfoundland and Britain // Can. J. Earth Sci., 1995, v. 32, p. 368—379.

Whittington H.B., Williams A. The Ordovician period. The phanerozoic Time-Scale: A Symposium // Quart. J. Geol. Soc. London, 1964, v. 120 S, p. 214—254.