

УДК 551.732.31.4(574.5)

Г. Х. ЕРГАЛИЕВ<sup>1</sup>

## ҚЫРШАБАКТИНСКИЙ РАЗРЕЗ В ГОРАХ МАЛОГО КАРАТАУ (ЮЖНЫЙ КАЗАХСТАН) – СТРАТОТИП ЗОН И ЯРУСОВ СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО КЕМБРИЯ

2002 – 2005 жж. ғылыми зерттеу жұмыстардың және 2005 ж. 22 тамызда Наньцзин (Қытай) қаласында өткен 4-ші Халықаралық кембрий жүйесіне арналған симпозиумда жарияланған баяндаманың қысқаша мазмұны келтірілген. Қыршабакты разрезіндегі орта кембрийдің агностид трилобиттердің монографиялық зерттеліп біткен қорытындысы айтылған. 2007–2008 жж. Қыршабакты разрезінде Халықаралық экскурсия өткізу туралы, оған Халықаралық кембрий подкомиссияның өкілдері қатысып алғашқы (FAD) *Lejopyge laevigata* және *Agnostotes orientalis* трилобиттердің пайда болуы арқылы глобалдық стратотип шекара нүктесі арқалы (ТГСГ) 2 хроногоризонтты бекітуі айтылған.

Кратко дается содержание результатов исследований за 2002 – 2005 гг. и доклада, изложенного на 4-м Международном симпозиуме кембрийской системы 22 августа 2005 г. в Наньцзине (Китай). Излагаются результаты монографического изучения фауны агностидных трилобитов среднего кембрия из Кыршабактинского разреза в г. Малый Каратау. Сообщается также о проведении на этом разрезе в 2007–2008 гг. Международной экскурсии по апробации членами Международной кембрийской подкомиссии 2-х хроногоризонтов по точкам глобальных стратотипов границ (ТГСГ) и по первым появлениям (FAD) агностидов *L. laevigata* и *Agnostotes orientalis* для дальнейшего установления по ним международных ярусов кембрийской системы.

Main results of 2002-2005 investigations and 4-th International Symposium on Cambrian (August, 2005, China) report are briefly described. The results of monographical study of the of Middle Cambrian agnostid trilobites from Kyrshabakty section and Maly Karatau Range are summarized. We also inform of the proposed International excursion in 2007-2008 on approbating two chronohorizons by the points of Global Stratotype Boundaries (GS SP -s) and the first appearance (FAD) of *L. laevigata* and *Agnostotes orientalis* agnostids by the members of the International Subcommittee on Cambrian System for further establishing the world Cambrian stages.

Излагаемые материалы в предлагаемой статье представляют собой результаты проводившихся в 2002 – 2005 гг. работ по монографическому изучению среднекембрийских миомеридных (агностидных) трилобитов как мирового природного наследия из Кыршабактинского разреза Аксайского государственного заказника, учрежденного Постановлением Совета Министров Казахской ССР за №132 от 11 апреля 1985г в горах Малый Каратау Сарысуевского района Жамбылской области. Доклад на эту тему был представлен на форуме 4-го Международного симпозиума по кембрийской системе, проходившего 18–25 сентября 2005 г. в г. Наньцзин Китайской Народной Республики. Целью изложения было, во-первых, напомнить участникам форума о том, что в г. Малый Каратау, в бассейне р. Кыршабакты имеется непрерывный разрез

среднего и верхнего кембрия, заключающего чрезвычайно богатую фауну беспозвоночных (более 10 групп), в том числе трилобитов. Во-вторых, еще раз обратить внимание на биостратиграфические границы 6 ярусов и 21 зоны, которые имеют высокий потенциал для корреляции и рассматриваются Кембрийской подкомиссией как приемлемые для выбора точек глобальных стратиграфических границ (ТГСГ) и первых появлений FAD космополитных агностидных трилобитов (см. табл.). На этой таблице изображены наряду с FAD индексами агностид и руководящие виды агностидных и полимеридных трилобитов, снизу вверх.

Изучение данной группы фауны миомерных трилобитов связано, прежде всего, на вертикальном распространении видов их построена зональная шкала среднего отдела кембрийской систе-

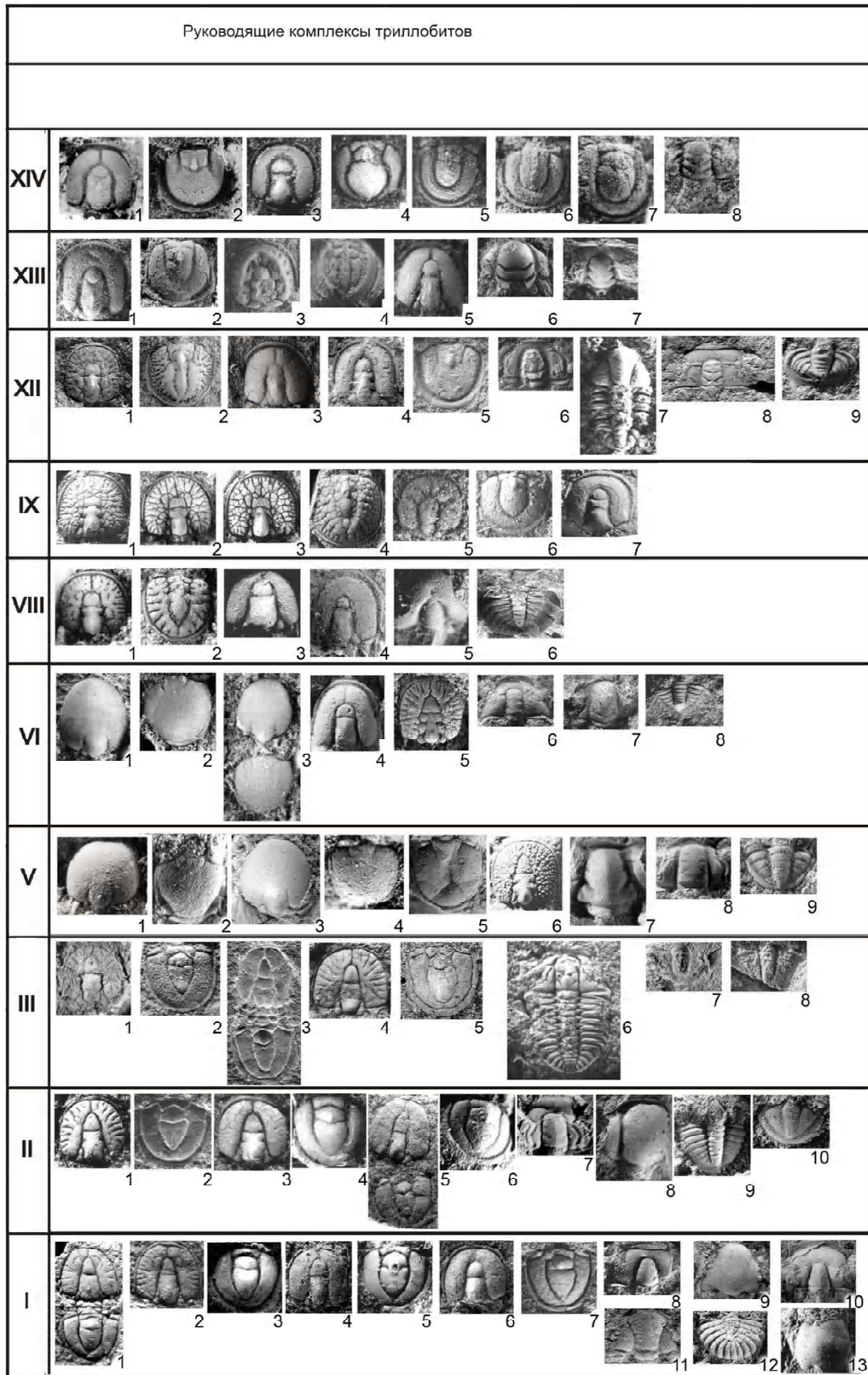
<sup>1</sup> Казахстан. 050010, г. Алматы, Кабанбай батыра, 69а, Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева.

мы многих стран мира, в том числе Кыршабактинского разреза. Во-вторых, в последние годы Международная комиссия по стратиграфии (МСК) и ее подкомиссии Международного союза геологических наук (МСГН) работают над созданием Международной стратиграфической шкалы (МСШ) геологических систем. В этой связи Международная кембрийская подкомиссия для среднего и верхнего отделов системы предложила установленные во многих регионах мира, в том числе по р. Кыршабакты, 11 хроногоризонтов по первым появлениям (FAD) космополитных и пелагических таксонов (видов) агностид путем выбора для них точек глобальных стратотипов границ (ТГСГ) в конкретных разрезах. Эти точки по FAD агностидных таксонов и некоторых широко распространенных полимеридных трилобитов должны быть надежными уровнями (маркерами) для глобальных корреляций и в будущем служить границами планетарных отделов и ярусов кембрийской системы. Из этих 11 стратоуровней 9 приходится на Кыршабактинский разрез. Это один из лучших и представительных разрезов кембрия в мире, который представлен от среднекембрийской зоны *Peronopsus ultimus* и выше следующей зоны *Ptychagnostus intermedius* (= *Trilagnostus gibbus*) до верхнекембрийской зоны *Micragnostus mutabilis*. Данный разрез к настоящему времени является одним из целостных по профилю на местности и уникальных для установления в нем ТГСГ, стратотипов подразделений среднего и верхнего кембрия, границ между ними и границ с нижним кембрием и ордовиком по прилегающим разрезам р. Шабакты и лога Батырбай. В начале 70-х годов прошлого столетия данные разреза по р. Кыршабакты были неожиданными новостями для геологической общественности не только бывшего Союза, но и стран дальнего зарубежья, примером тщательного сбора слой за слоем в интервале более 600 м фауны трилобитов и других групп беспозвоночных. В то время такого информативного разреза, являющегося стратотипом 9 зоны среднего, 12 зон и 3 ярусов верхнего кембрия, еще не было известно нигде. Разрез легко доступен, и его с 1971 г. несколько раз посещали многие ученые бывшего Союза и дальнего зарубежья, включая президентов и членов международных подкомиссий по стратиграфии кембрия

и ордовика, во время 3 геологических экскурсий, 27 МГК (Москва, 1984) и 3-го новосибирского Международного симпозиума по кембрийской системе в 1990 г. (горы Малый Каратау). Результаты изучения Кыршабактинского разреза гор Малого Каратау известны по многочисленным работам автора, как в отечественных, так и в зарубежных изданиях, а также по ряду работ иностранных авторов и путеводителям экскурсий на английском языке. Здесь нет необходимости повторно еще раз излагать все сведения о них, так как они были освещены в совместной статье с Ф. Г. Ергалиевым [1], опубликованной в сборнике «Геология Казахстана», посвященном XXXII сессии МГК (Флоренция, Италия 2004). Отметим лишь, что средне- и верхнекембрийские карбонатные породы представляют собой проградирующую окраину небольшого раннепалеозойского микроконтинента, расположенного в относительной близости от южнокитайского и австралийского сегментов экваториальной Восточной Гондваны. Данные по стабильным изотопам углерода в разрезе Кыршабакты были опубликованы М. Р. Зальцманом, мной и др. в 2000 г. [2].

В данной работе также подробно изложены ярусные и зональные подразделения среднего и верхнего кембрия по материалам Кыршабактинского разреза и варианты определения нижней границы среднего кембрия, предложенные членами Кембрийской подкомиссии и другими заинтересованными специалистами. Существующие взгляды на нижнюю границу по FAD *Oryctocephalus* и *Ovatoryctocare granulate* или по основанию акритарховой зоны *Eliasum cristallinum* не дали однозначных аргументов в их пользу. Предложенная по акритархам граница, вероятно, хорошо работает в карбонатной последовательности высоких и умеренных широт, но не в низких широтах. Трилобиты *Oryctocephalid*, по нашему мнению, являются перспективными для областей палеоконтинентов Лаврентии и Южного Китая, которые в кембрийское время располагались в низких широтах, но не для других регионов. В любом случае они имеют более низкий потенциал для корреляции, чем космополитные агностидные трилобиты. Следовательно, как нам кажется, необходимо вернуться к обсуждению FAD *Triplagnostus gibbus* и его эквива-

Система		Зона		Уровни GSSP	Критерии определения границ по FAD				
ОРД.	Отдел	Трети.	Ярус						
К Е М Б Р И Й С К А Я	В е р х н и й	С а к с к и й	?			<i>Cordylodus proavus with trilobites</i> <i>Hysterolenus et al.</i>			
					<b>GSSP</b>	<i>Cordylodus proavus</i>			
			А к с а й с к и й	XXI	<i>Lotagnostus hedini - Diceratopyge mobergi</i>		<b>GSSP</b>	<i>Lot. hedini-Diceratopyge mobergi</i>	
				XX	<i>Micragnostus mutabilis - Lophosaukia</i>		<b>GSSP</b>	<i>Micragnostus mutabilis - Lophosaukia</i>	
				XIX	<i>Trisulcagnostus trisulcus - Saukiella</i>		<b>GSSP</b>	<i>Trisulcagnostus trisulcus - Saukiella</i>	
				XVIII	<i>Eolotagnostus scrobicularis - Jegorovaia</i>		<b>GSSP</b>	<i>Eolotagnostus scrobicularis - Jegorovaia</i>	
				XVII	<i>Neagnostus quadratiformis - Taenicephalops kyrshabactensis</i>		<b>GSSP</b>	<i>Neagnostus quadratiformis Taenicephalops kyrshabactensis</i>	
				XVI	<i>Oncagnostus ovaliformis - "Pareuloma"</i>		<b>GSSP</b>	<i>Oncagnostus ovaliformis - "Pareuloma"</i>	
				XV	<i>Oncagnostus kazachstanicus - Parabolina monstruosa</i>		<b>GSSP</b>	<i>Oncagnostus kazachstanicus - Parabolina monstruosa</i>	
				XIV	<i>Pseudagnostus pseudagnostilobus - Acrocephalaspina</i>		<b>GSSP</b>	<i>Pseudagnostus pseudagnostilobus - Acrocephalaspina</i>	
				С а к с к и й	XIII	<i>Ivshinagnostus ivshini - Irvingella major</i>		<b>GSSP</b>	<i>Ivshinagnostus ivshini - Irvingella major</i>
					XII	<i>Agnostotes inconstans - Irvingella tropica</i>		<b>GSSP</b>	<i>Agnostotes orientalis - Irvingella tropica</i>
					XI	<i>Acutatagnostus acutatus - Erixanium</i>		<b>GSSP</b>	<i>Acutatagnostus acutatus - Erixanium</i>
					X	<i>Innitagnostus inexpectans - Prochuangia</i>		<b>GSSP</b>	<i>Innitagnostus inexpectans - Prochuangia</i>
			IX		<i>Glyptagnostus reticulatus</i>		<b>GSSP</b>	<i>Glyptagnostus reticulatus</i>	
			А л о с к а н с к и й	VIII	<i>Glyptagnostus stolidotus</i>		<b>GSSP</b>	<i>Glyptagnostus stolidotus</i>	
				VII	<i>Kormagnostus simplex</i>		<b>GSSP</b>	<i>Kormagnostus simplex</i>	
				VI	<i>Lejopyge laevigata</i>		<b>GSSP</b>	<i>Lejopyge laevigata</i>	
				Ж а н а р ы н с к и й	V	<i>Lejopyge armata</i>		<b>GSSP</b>	<i>Lejopyge armata</i>
					IV	<i>Goniagnostus nathorsti</i>		<b>GSSP</b>	<i>Goniagnostus nathorsti</i>
					III	<i>Ptychagnostus punctuosus</i>		<b>GSSP</b>	<i>Ptychagnostus punctuosus</i>
				Т у е с а й с к и й	II	<i>Ptychagnostus atavus</i>		<b>GSSP</b>	<i>Ptychagnostus atavus</i>
					I	<i>Ptychagnostus intermedius (=Triplagnostus gibbus)</i>		<b>GSSP</b>	<i>Ptychagnostus intermedius (=Triplagnostus gibbus)</i>
						<i>Peronopsis ultimus</i>		<b>GSSP</b>	
				?					<i>Probowmania asiatica</i>



лента *Ptychagnostus intermedius* как возможному положению границы среднекембрийского отдела, которая ранее предлагалась многими исследователями [3–5]. Граница, основанная на *Triplagnostus gibbus* (= *Ptychagnostus intermedius*) может легко распознаваться в кембрийских отложениях Балтоскандии, Северной Америки, Сибири, Австралии и Казахстана, где они широко используются как всеми узнаваемые индексы зон.

FAD *Ptychagnostus atavus*, на наш взгляд, менее приемлем как граница среднего кембрия и соответствующего нового яруса, потому что этот агностидный таксон не так широко распространен, как предыдущий, и относительно редок в Сибири и Австралии. Также нет гарантии, что он однозначно понимается исследователями во всем мире и не требует тщательной ревизии.

FAD *Lejopyge laevigata* в Кыршабактинском разрезе приблизительно совпадает со средней отрицательной аномалией углерода (изотоп  $\delta^{13}C$ ) [2] и увеличением перестройки фауны.

FAD *Glyptagnostus reticulatus* в разрезе Кыршабакты, обоснованного нами, как основания верхнего кембрия, еще в 1979 г. [6], появляется ниже крупной положительной аномалии изотопа углерода  $\delta^{13}C$ , известной как аномалия SPICE. Эта граница также совпадает с крупной перестройкой фауны и вымиранием. Органофосфатные брахиоподы полностью исчезают на этом уровне и

вновь появляются только около FAD *Agnostotes orientalis* и FAD *Irvingella*. Эти таксоны располагаются близко к максимуму SPICE положительной аномалии изотопа углерода, но несколько выше ее, где значения изотопа  $\delta^{13}C$  снижаются. В Кыршабактинском разрезе этот интервал характеризуется высокой перестройкой, обильным распространением фауны трилобитов: *Kormagnostus inventa*, *Pseudagnostus* (*Ps.*) *cyclopyge*, *?Yongwolagnostus dubius*, *Irvingella tropica*, *Olenaspella borealis*, *Corynexochus plumula* и др. Это также время восстановления брахиоподовой фауны, которая представлена новыми видами с *Quadrisonia minor* и *Aboriginella* как наиболее характерными.

FAD *Lotagnostus americanus*, предложенный Ш. Пенном и Л. Бабкоком [6], как маркер терминального яруса верхнего кембрия в разрезе Кыршабакты пока не выявлен. Нахождение его в этом разрезе – первоочередная задача в верхах зоны *Trisulcagnostus trisulcus* – *Saukiella* или в низах зоны *Micragnostus mutabilis* – *Lophosaukia*. Дело в том, что *Lotagnostus asiaticus*, являющийся младшим синонимом *Lotagnostus americanus* [7], известен в 15 км северо-западу от р. Шабакты [8] и широко распространен в разрезах кокбулакской свиты Большого Каратау и Улытау, где он постоянно встречается в ассоциации с *Hedinaspis regalis*, *Charchaquia norini* и др. [9]. В районе р. Арпаозень (Центральный Каратау) этот

---

К таблице. Ярусная и зональная шкала среднего и верхнего кембрия по р. Кыршабакты (г. Малый Каратау, Южный Казахстан). I – зона *Ptychagnostus intermedius* (= *Triplagnostus gibbus*): 1 – 3 – *Ptychagnostus intermedius* Tull., 4 – 5 – *Triplagnostus gibbus* (Linn.), 6 – 7 – *Ptychagnostus praecurrens* (West.), 9 – *Solenopleura emarginata* F.Erg., 10 – *Pseudamecephalus bellus* F.Erg., 11 – *Ptarmigania kazachstanica* Erg. sp. nov., 12 – *Tonkinella* cf. *stephensis* Kob., 13 – *Prosymphysurina glabra* Erg.; II – зона *Ptychagnostus atavus*: 1 – 4 – *Ptychagnostus atavus* (Tull.), 5 – *Ptychagnostus karatauensis* Erg., 6 – *Penagnostus admirabilis* F.Erg. sp. nov., 7 – *Tankhella zhanatasica* F.Erg., 8 – 9 – *Ogygopsis* sp.; 10 – ? *Corynexochus* sp., III – зона *Ptychagnostus punctuosus*: 1 – 2 – *Ptychagnostus punctuosus* (Ang.), 3 – *Ptychagnostus cuyanus* (Rusc.), 4–5 – *Ptychagnostus spinosus* Erg., 6 – *Fuchoia* атопа Opik, 7 – *Wangcunia* sp., 8 – *Paranomocarella* sp.; V – зона *Lejopyge armata*: 1 – 2 – *Lejopyge armata* (Linn.), 3 – 5 – *Lejopyge laevigata* (Dalm.), *Ptychagnostus aculeatus* (Ang.), 7 – *Meringaspis karatauensis* Erg., 8 – *Baojongia karatauensis* Erg. sp. nov., 9 – *Sudanomacarella angulata* Erg. sp. nov.; VI – зона *Lejopyge laevigata*: 1 – 3 – *Lejopyge laevigata* (Dalm.), 4 – *Proagnostus bulbus bulbus* Butts., 5 – *Goniagnostus fumicola* Opik, 6 – ? *Holcacephalus bellus* Erg. sp. nov., 7 – *Prosaukiella longa* Erg. gen. et sp. nov., 8 – *Paradamesella typica* Yang.; VIII – зона *Glyptagnostus stolidotus* Opik, 3 – *Hadragnostus* cf. *las* Opik, 4 – *Aistagnostus longiformis* Erg. sp. nov., 5 – *Liostracina krausei* Monke, 6 – *Pterocephalidae* (Gen. nov. ?); IX – зона *Glyptagnostus reticulatus*: 1 – 4 – *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.), 5 – *Aspidagnostus rugosus* Palm., 6 – 7 – *Trilobagnostus uniformis* Erg.; XII – зона *Agnostotes inconstans* – *Irvingella tropica*: 1 – 2 – *Agnostotes orientalis* (Kob.), 3 – *Pseudagnostus* (*Ps.*) *vastulus* (Whith.), 4 – *Acutatagnostus punctatus* Erg. sp. nov., 5 – ? *Yongwolagnostus dubius* Choi, 6 – *Irvingella tropica* Opik, 7 – *Corynexochus plumula* Whiten, 8 – 9 – *Olenaspella consimila* Erg.; XIII – зона *Ivshinagnostus ivshini* – *Irvingella major*: 1 – 2 – *Ivshinagnostus ivshini* Erg., 3 – 4 – *Biceragnostus biformis* F. Erg., 5 – *Acutatagnostus bellus* Erg. sp. nov., 6 – *Irvingella major* Ulr. et Ress., 7 – *Stigmatocia* cf. *sidonia* Opik; XIV – зона *Pseudagnostus pseudagnostilobus* – *Acrocephalaspina*: 1 – 2 – *Pseudagnostus* (*Ps.*) *pseudagnostilobus* Erg., 3 – 4 – *Acmarhachis elegans* (Lerm.), 3 – 5 – ? *Agnostus obscurus* (Palm.), 6 – ? *Agnostus* sp., 7 – *Elvinaspis explicatus* F.Erg.

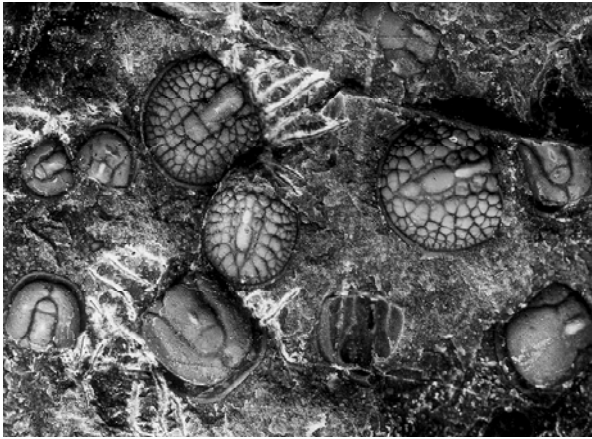


Рис. 1. Цефалоны и пigidии *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.) и *Pseudoagnostus* (Ps.) *idealis* Opik. Репродукция из работы Г.Х. Ергалиева, 1980. Табл. IX, фиг. 1, происходящие из зоны *Glyptagnostus reticulatus* сакского яруса верхнего кембрия р. Кыршабакты г. Малый Каратау (Южный Казахстан)

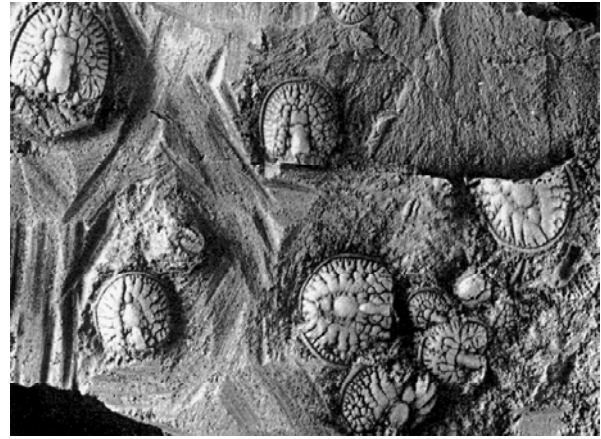


Рис. 2. Цефалоны и пigidий *Glyptagnostus reticulatus* (Ang.) и *Pseudoagnostus* (Ps.) *idealis* Opik. Репродукция из работы А. Пальмера (A. Palmer), 1962, табл. 2, фиг. 4, происходящие из зоны *Aphalaspis* (= *Glyptagnostus reticulatus*) верхнего кембрия района Макгилл, шт. Невада (США)

вид встречен 10 м ниже слоев с *Lotagnostus hedini*, вместе с *Lophosaukia* sp., *Acrocephalina armata* и др. [10].

К настоящему времени вся коллекция агностидных трилобитов среднего кембрия из Кыршабактинского разреза полностью обработана и подготовлена к изданию. Монографическое описание значительно расширили наши познания об их составе. Это, прежде всего, касается численности родового и видового составов, имеющих узкое вертикальное и широкое географическое распространение. Так, в среднекембрийской части Кыршабактинского разреза присутствуют все рода и виды агностид, известных из всех трех палеобиогеографических областей (атлантической, индо-австралийской и тихоокеанской). Из более 60 родов, установленных и изученных в этих областях, 95 % их приходится на Кыршабактинский разрез. Такое уникальное захоронение агностидных трилобитов в ассоциации с полимеридными свидетельствует о широкой связи Малокаратауского палеобассейна с акваториями всех кембрийских палеобассейнов планеты. Об этом свидетельствуют захоронения одних и тех же видов агностид верхнего кембрия в разрезах р. Кыршабакты (г. Малый Каратау) и Макгилл Невады (США) (рис. 1, 2). Монографическое описание остатков агностид также позволило выяснить эволюционную последовательность родов и видов и наметить филогенетическую схему этой

пелагической группы трилобитов. Всего описано 100 видов, из которых 56 видов и 3 рода являются новыми в палеонтологической науке.

В Казахстане также имеется ряд аналогичных разрезов почти всех систем фанерозойской зоны с останками многих групп беспозвоночных и позвоночных фаун, являющихся бесценными как часть мирового природного наследия. Это разрезы ордовикской, силурийской, каменноугольной, пермской, юрской, меловой систем и кайнозойской эры. Однако они изучены не так детально, как кыршабактинский разрез. Исключение составляет только Айдарлинский разрез пограничных отложений каменноугольной и пермской систем в Актюбинской области как стандарт ТГСГ, утвержденный Международной стратиграфической комиссией.

В заключение следует отметить, что зональная и ярусная шкала разработанная по материалам Кыршабактинского разреза по FAD - агностидных таксонов, несомненно, будет привлечена для выработки единой Международной стратиграфической шкалы среднего и верхнего отделов кембрийской системы и установления их границ и ярусов, а также их стандартов ТГСГ.

Предложение в этом плане было сделано Международной кембрийской подкомиссией на семинаре Международного союза геологических наук во время 4-го симпозиума по кембрийской

системе 25 августа 2005 г. в г. Наньцзине (Китай) о посвящении Кыршабактинского разреза в г. Малый Каратау голосующими членами кембрийской подкомиссии в 2007 – 2008 гг. в качестве кандидата для установления оснований ярусов в глобальном масштабе по FAD *Lejopyge laevigata* и *Agnostotes orientalis*.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ергалиев Г.Х., Ергалиев Ф.Г.* Ярусы и зоны среднего и верхнего отделов кембрия Малого Каратау к проекту Международной стратиграфической шкалы // Геология Казахстана. Алматы, 2004. С. 36-52.
2. *Saltzman M.R.* e. a. Global isotope excursion (SPICE) during the Late Cambrian: relation to trilobite extinctions, organic-matter burial and sea level // *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleocology*. 2000.N 162. P. 211-223.
3. *Robison R.A., Rosova A.V.* e. a. Cambrian boundaries and divisions // *Lethaia* 10. (1977), P. 237-262
4. *Rowell A.J., Robison R.A.* e. a. Aspects of Cambrian Agnostoid phylogeny and chronocorrelation // *Journal of Paleontology*. V. 56. N1. P.161-182
5. *Geyer G., Shergold J.* The quest for internationally recognized divisions of Cambrian time // *Episodes*. 2000. V. 23, N 3. P. 188-195.
6. *Ергалиев Г.Х.* Непрерывный разрез среднего-верхнего кембрия и тремадока Малого Каратау // *Изв.АН КазССР. Сер. геол.* 1979. № 4, 5. С.41-42
7. *Peng S., Babcock L.E.* Two Cambrian agnostoid trilobites, *Agnostotes orientalis* (Kobayashi, 1935) and *Lotagnostus americanus* (Billing, 1860): Key species for defining global stages of the Cambrian System // *Geosciences Journal*. 2005. V. 9, N 2. P. 107-117.
8. *Лисогор К.А.* Биостратиграфия и трилобиты верхнего кембрия и тремадока Малого Каратау (Южный Казахстан) // Биостратиграфия и фауна верхнего кембрия и пограничных с ним слоев. Новосибирск, 1977. С. 197-265.
9. *Ергалиев Г.Х.* Первая находка верхнекембрийских трилобитов в Большом Каратау // *Изв.АН КазССР. Сер. геол.* 1962. № 5 (50). С.79-81
10. *Ергалиев Г.Х.* Некоторые трилобиты верхнего кембрия и нижнего ордовика Большого Каратау и Улугтау // *Стратиграфия и палеонтология нижнего палеозоя Казахстана.* Алма-Ата, 1983. С. 35-65