

О НЕКОТОРЫХ ТЕНДЕНЦИЯХ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ У ПЛАТФОРМЕННЫХ КОНОДОНТОВ РОДА *PALMATOLEPIS* ИЗ ПОГРАНИЧНЫХ ФРАНСКО-ФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО УРАЛА

А. З. Бикбаев, М. А. Тупицына

В соответствии с заявленной [2] этапностью исследований (на базе первичной статистической обработки основных количественных параметров в представительных выборках выявить, существуют ли и чем обусловлены закономерности и тенденции формообразования пальматолеписовых Ра-элементов) мы попытались выяснить, изменяются ли вышеуказанные морфометрические характеристики в стратиграфической последовательности и, если изменяются, то каким образом? Для приближённой оценки характера очертания платформы Ра-элементов, упрощая методику Клаппе-

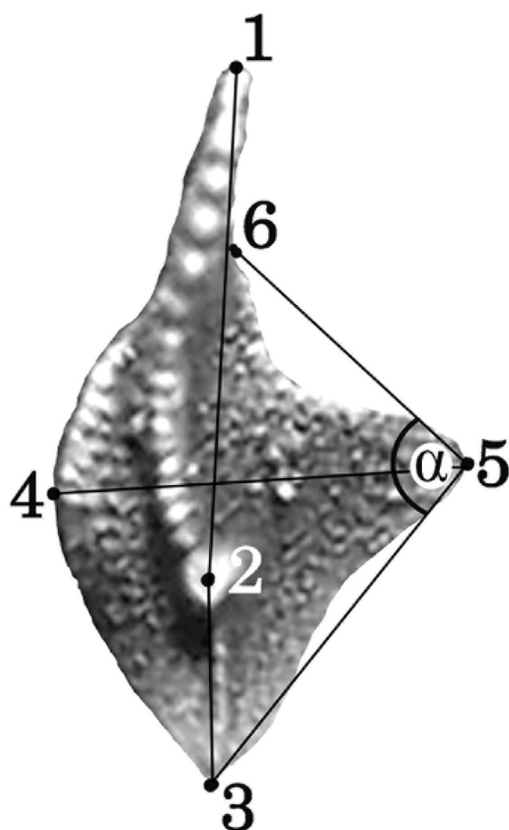


Рис. 1. Схема замеров параметров формы Ра-элементов конодонтов рода *Palmatolepis*.

1–2 = l_1 – длина передней части, 2–3 = l_2 – длина задней части, 1–3 = L – длина конодонта, 4–5 = B – ширина конодонта, 6–3 = $l_{\text{пл}}$ – длина платформы, 6–5–3 – угол α .

ра и Фостера [3], мы ввели дополнительный параметр – угол “альфа” (α), образованный наиболее изменчивой внутренней стороной платформы (точка примыкания платформы к свободному листу – кончик лопасти – задний кончик платформы) (рис. 1). В качестве основы стратиграфической последовательности был выбран разрез “Сулём” (левый берег р. Сулём вблизи устья) в интервале нижней (*sensu lato*) и верхней подзоны зоны *triangularis* (рис. 2). Указанный интервал этого разреза характеризуется высокими содержаниями конодонтов, сопоставимыми с содержаниями в типовых разрезах F\F границы, и отчётливой динамикой конодонтовых биофаций [1], согласующейся, в целом, с предложенной моделью формирования пограничной последовательности [4]. Из этого интервала было выбрано для анализа пять слоев – четыре слоя (C04\21-3, C04\21-6, C04\21-8, C04\21-13) из отложений нижней подзоны *triangularis*, характеризующих регрессивную эвстатическую фазу осадконакопления с наложенным трансгрессивным режимом местного или регионального тектонического погружения (постепенное скачкообразное уменьшение доли мелководных икриодусов в смешанной биофации), и, для сравнения, один слой (C04\21-3) из основания верхней подзоны *triangularis*, характеризующий режим максимальной трансгрессии в этом разрезе (пальматолеписовая биофация с высоким содержанием конодонтов). Непосредственно из основания нижней подзоны (слои C04\21-1, C04\21-2) нам не удалось подготовить представительные выборки пальматолеписовых Ра-элементов из-за неудовлетворительной сохранности конодонтов, обусловленной тем, что значительная часть их (70–80%) покрыта кремнисто-глинистой рубашкой. Аналогичную сохранность на этом уровне имеют конодонты и в разрезе “Баронская”. Лишь в разрезе “Кривой рог” конодонты базальной части нижней подзоны имеют хорошую сохранность, но при значительно более низких содержаниях, чем в двух вышеуказанных разрезах. Из этого разреза была подготовлена выборка Ра-элементов из слоя K04\14, соответствующего слою C04\21-2 разреза “Сулём”. Общее количество Ра-элементов по шести выборкам составило 1363 экземпляра. Методика анализа включала: 1) сортировку пальматолеписовых Ра-

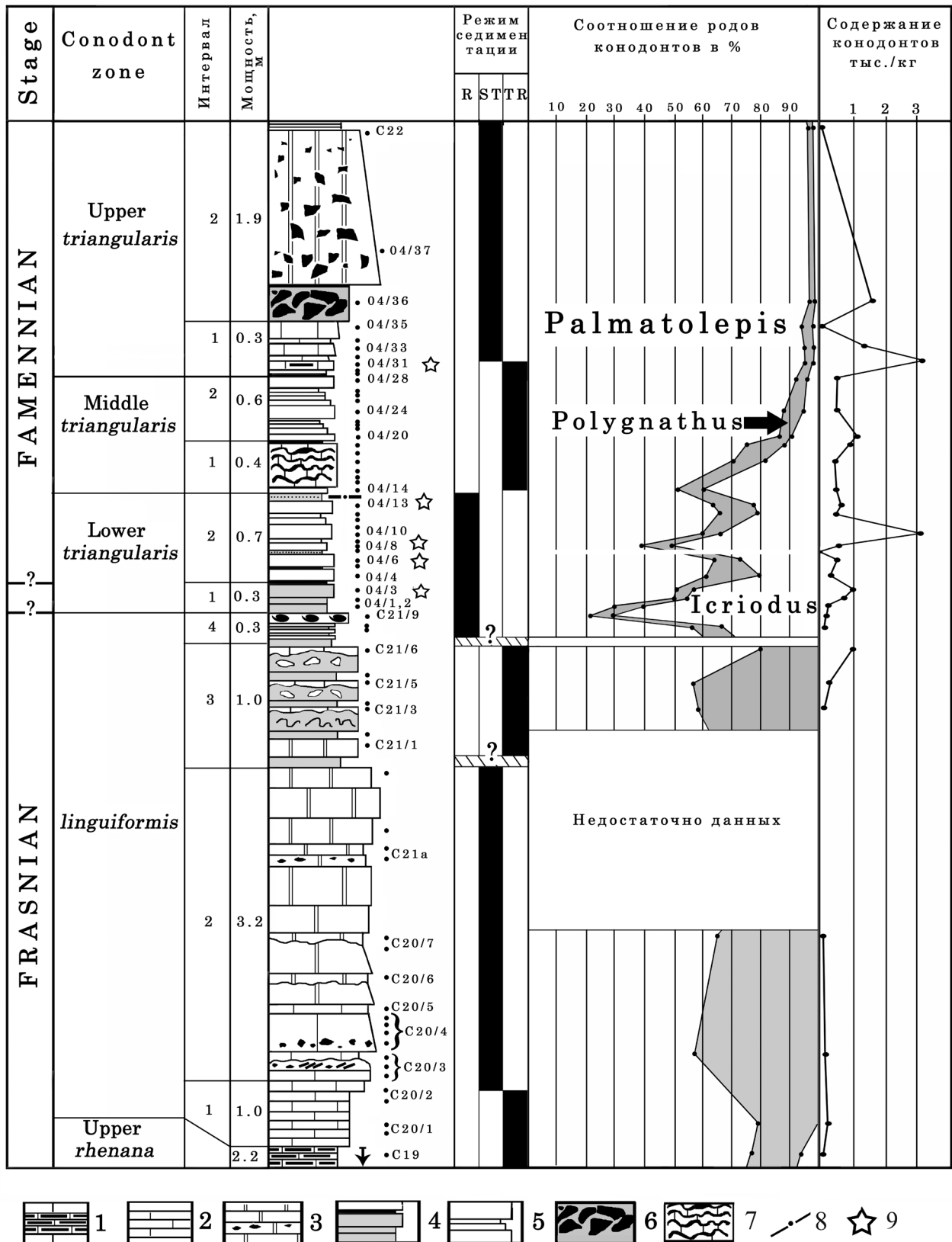


Рис. 2. Разрез “Сулём”.

1 – микритовый известняк; 2 – мелкослоистый известняк; 3 – доломитизированные известняки с обломочным материалом; 4 – мергели, кремни; 5 – глинистые известняки; 6 – брекчия; 7 – оползневые деформации; 8 – тектонические нарушения; 9 – слои с анализируемыми выборками конодонтов.

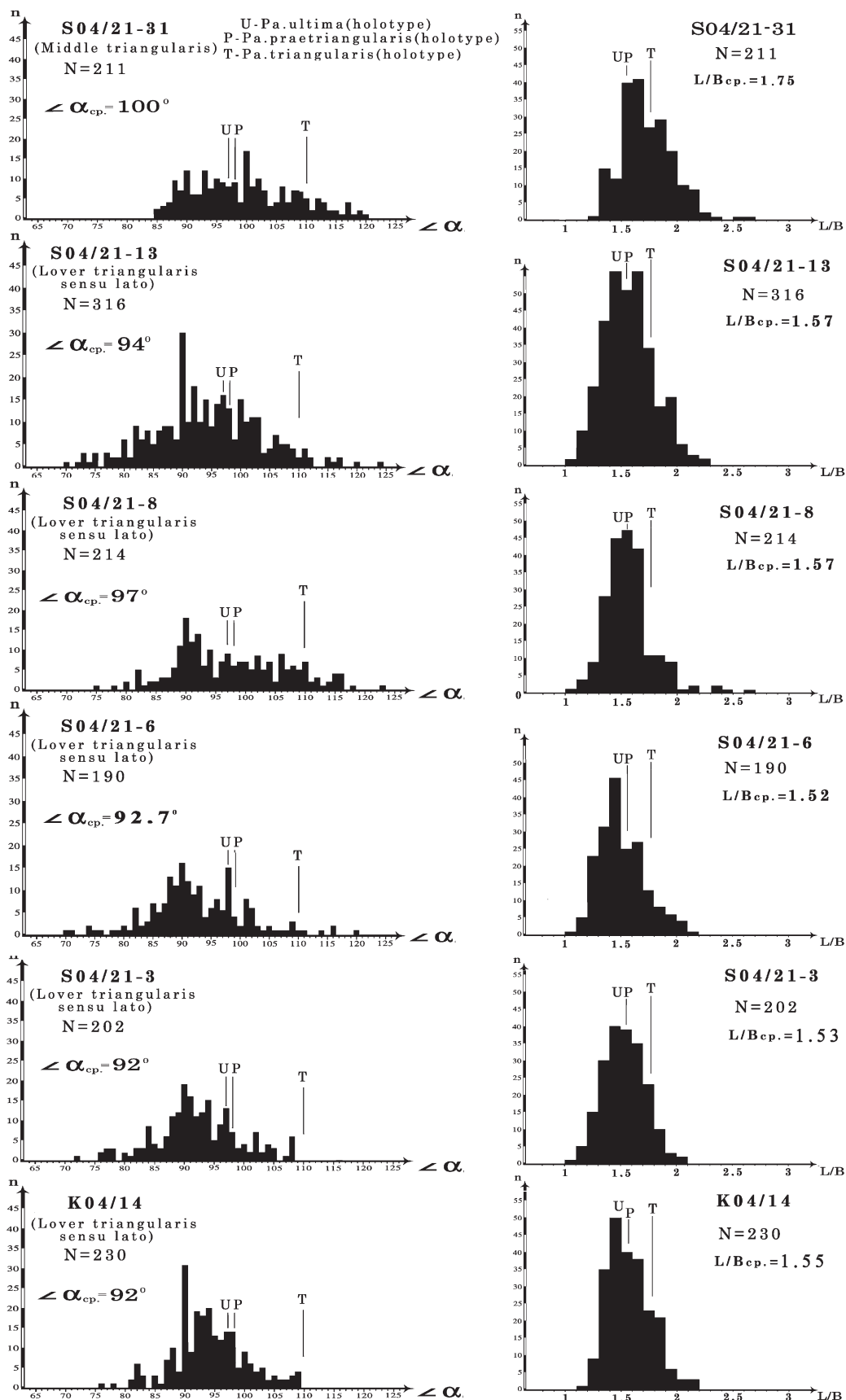


Рис. 3. Гистограммы распределения значений угла α индексов отношений L/B , l_1/l_2 , $l_{пл}/B$, $L/l_{пл}$ Ра-элементов рода *Palmatolepis*.

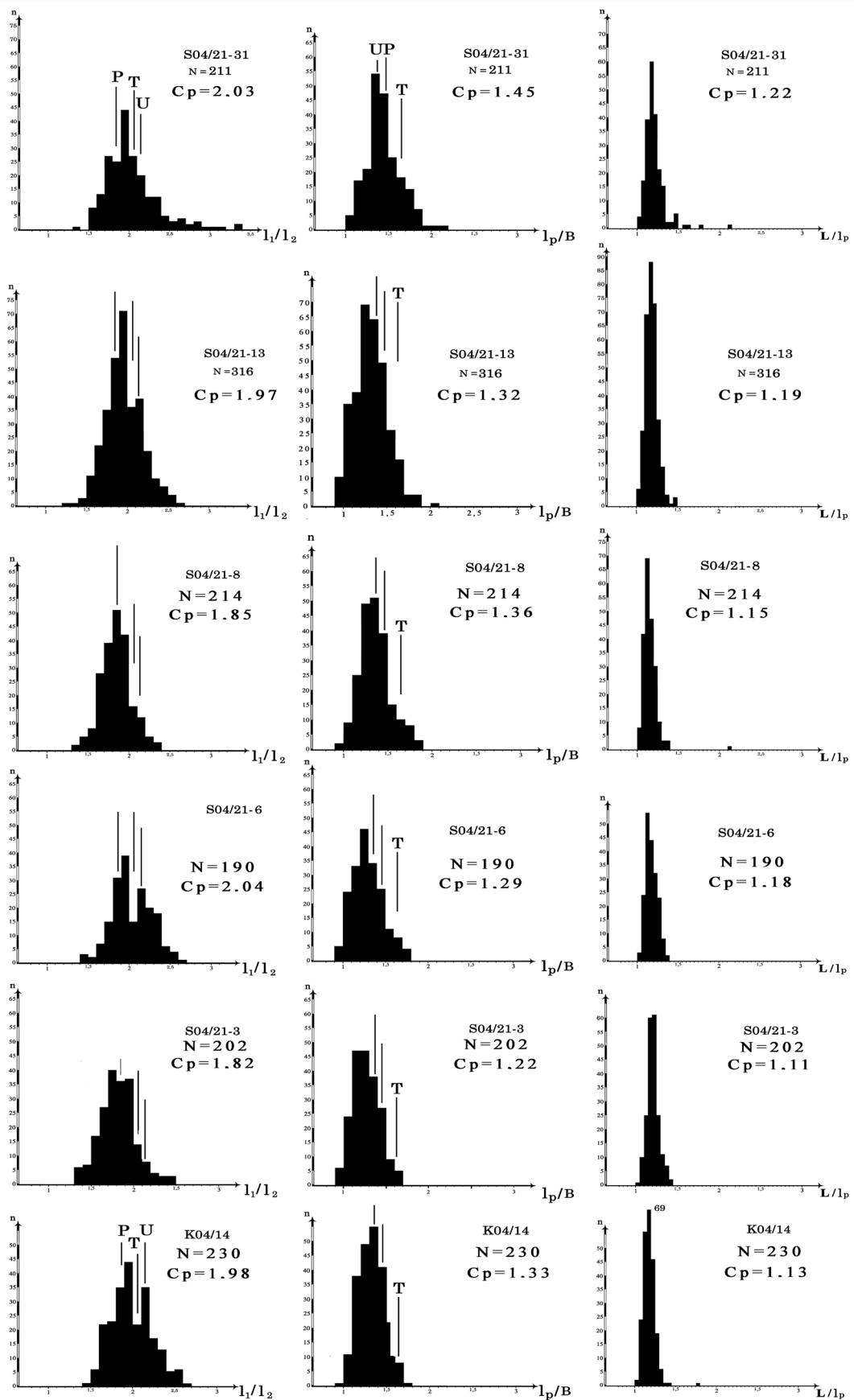


Рис. 3. Продолжение.

Таблица 1 Морфометрические характеристики Ра-элементов рода *Palmatolepis* из нижнефаменских отложений разрезов “Кривой роу” (слой K04/14 соотв. C04/21-2) и “Сулем” (слои C04/21-3, C04/21-6, C04/21-8, C04/21-13, C04/21-31).

№ слоя, возраст	кол-во экз.	Средние значения по выборке				
		угол α	L/B	l_1/l_2	$L/l_{пл}$	$l_{пл}/B$
C04/21-31 (base of upper triangularis)	211	100°	1.75	2.03	1.22	1.45
C04/21-13 (Lower triangularis sensu lato)	316	94°	1.57	1.97	1.19	1.32
C04/21-8 (Lower triangularis sensu lato)	214	97°	1.57	1.85	1.15	1.36
C04/21-6 (Lower triangularis sensu lato)	190	92.7°	1.52	2.04	1.18	1.29
C04/21-3 (Lower triangularis sensu lato)	202	92°	1.53	1.82	1.11	1.22
K04/14 (Lower triangularis sensu lato)	230	92°	1.55	1.98	1.13	1.33

элементов по классам размерности с шагом 0.2 мм, выделенных из полных выборок из полностью или частично растворённых проб; 2) полный отбор полноценных конодонтов размером, в основном, превышающим 0.7 мм, из рассортированных выборок; 3) наклейку конодонтов в камеры с пронумерованными ячейками и с номерной фиксацией местоположения конодонтов в ячейках на разбланковках, с последующим опылением окисью магния. Угол α измерялся прямо на экране монитора компьютера прозрачным пластиковым угломером с оценкой на транспортире с ценой деления 0.5°. Данные по каждой выборке сводились в таблицу, рассчитанные индексы отношений сортировались по возрастанию и группировались в интервалы с шагом 0.1, а для индекса $L/l_{пл}$ – с шагом 0.05. Для значений угла α группировка в интервалы не проводилась. На основании этих данных строились гистограммы распределения (рис. 3), на которых для сравнения отмечались уровни значений соответствующих параметров, характеризующих голотипы видов пальматолеписов из группы *triangularis*: *Pa. ultima*, *Pa. praetriangularis*, *Pa. triangularis*. Полученные гистограммы распределения индексов отношений характеризуются преимущественно одновершинным слабоасимметричным распределением, близким к нормальному в нижней подзоне *triangularis* с увеличением асимметричности в основании верхней подзоны *triangularis*. Отклонение отдельных гистограмм от одновершинной формы имеет, по-видимому, случайный характер. В интервале нижней подзоны *triangularis* наблюдаются незначительные колебания диапазонов и средних значений всех индексов отношений. Для трёх индексов – L/B , $l_{пл}/B$, $L/l_{пл}$ – разброс значений имеет отчётливо выраженный нижний предел и устойчивые тенденции к их увеличению вверх по разрезу. Так, нижние значения индекса L/B ограничены интервалом 1.0–1.1, значения индекса $l_{пл}/B$ интервалом 0.9–1.0, а $L/l_{пл}$ ограничены предельным для данного индекса значением 1.0, характеризующим формы без свободного листа. В основании верхней подзоны нижний предел разброса значений индекса L/B ограничен интервалом 1.2–1.3, а индекса $l_{пл}/B$ интервалом 1.0–1.1. В нижней подзоне *triangularis* сред-

ние значения индекса L/B близки к значениям голотипов *Pa. ultima* и *Pa. praetriangularis*, а на уровне основания верхней подзоны подзоны среднее значение приходится на интервал, в который укладывается значение голотипа *Pa. triangularis*. Для индекса $l_{пл}/B$ средние значения в в нижней подзоне отчётливо меньше значений голотипов *Pa. ultima* и *Pa. praetriangularis*, а на уровне основания верхней подзоны подзоны среднее значение им соответствует. На гистограммах индекса l_1/l_2 значения голотипов и *Pa. praetriangularis*, и *Pa. ultima*, и *Palmatolepis triangularis* располагаются в привершинной части вблизи от средних значений. В целом, значения индексов вышеуказанных голотипов располагаются в близких интервалах, что не позволяет их уверенно дифференцировать по этим параметрам. Наиболее интересные результаты получены по характеру распределения значений угла α . Гистограммы распределения этих значений имеют многовершинный характер с неотчетливым шагом 4–6–8° и диапазон углов 70–120° в интервале нижней подзоны и 85–120° – в основании верхней подзоны *triangularis*. Среди этих значений в пределах нижней подзоны доминирует пик значений угла α 90°. Значения, соответствующие голотипам *Pa. ultima* и *Pa. praetriangularis*, находятся в подчиненном положении. Значения, соответствующие голотипу *Pa. Triangularis*, отсутствуют, появляясь несколько выше.

Таким образом, несмотря на некоторую условность статистических выкладок, можно констатировать следующее. Исходя из предложенной ранее модели формирования пограничной F/F последовательности [4], согласно которой переход от смешанного типа конодонтовой биофафии к пальматолеписовой отражает смену регрессивного режима трансгрессивным, можно полагать, что направленные изменения параметров формы пальматолеписовых Ра-элементов, определённые по совокупностям выборок в такой последовательности, также отражают эту смену. К таким, по-видимому, взаимосвязанным изменениям относятся увеличение отношения длины конодонта к ширине (L/B), увеличение отношения длины платформы к ширине ($l_{пл}/B$) и увеличение угла α .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бикбаев А.З., Снигирева М.П. Граница франского и фаменского ярусов на Среднем Урале по конодонтам // Девонские наземные и морские обстановки: от континента к шельфу (Проект 499 МПГК / Международная комиссия по стратиграфии девона): Материалы Междунар. конф. Новосибирск: Гео, 2005. С. 35–36.
2. Бикбаев А.З., Снигирева М.П. К методике оценки морфологического разнообразия Ра-элементов конодонтов рода *Palmatolepis* Ulrich & Bassler 1926 // Ежегодник-2008. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2009. С. 7–9.
3. Klapper G., Foster Jr. Shape analysis of Frasnian species the Late Devonian conodont genus *Palmatolepis* // J. Paleontolog. 1993. V. 67. № 4. 33 p.
4. Sandberg C.A., Ziegler W., Dreesen R., Butler J.L. Late Frasnian mass extinction: Conodont event stratigraphy, global changes, and possible causes. // Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 102. Frankfurt / M. 1988. P. 263–307.