

ОСНОВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ БРАХИПОД КАРБОНА И ПЕРМИ ЗАПАДНОГО КИТАЯ

В. И. Устрицкий

До настоящего времени фауна карбона и перми Западного Китая почти не изучена. Работ с описанием фауны брахиопод этого района очень немного, да и они содержат, как правило, лишь описание фауны из разрозненных пунктов, без точной привязки к разрезам. Из их числа можно отметить работы Кейделя (Keidel, 1906) и Гробера (Grober, 1908, 1909) по Тянь-Шаню, Де Терра (De Terra, 1932) по Кунь-Луню и Ян Цзунь-и (Yang, 1948) по восточному Тянь-Шаню. Некоторые формы из провинции Ганьсу были описаны в работах Чао (Chao, 1927, 1929).

Развернувшиеся в последние годы геолого-съемочные работы в масштаба 1:200000 охватили значительные районы Западного Китая, главным образом, син-цзяна. Во время этих работ было собрано огромное количество фауны вообще, а брахиопод карбона и перми в особенности. Надежная привязка почти всех сборов к детальным разрезам позволила выделить основные комплексы и установить их возраст.

В основу работы легли обширные сборы по Кунь-Луню, западной части южного Тянь-Шаня, гор Курук-Таг и района Бейшань.

Коллекции брахиопод, собранные в Кунь-Луне и Бейшане были монографически обработаны автором, для остальных районов сделаны только предварительные определения.

Турнейский ярус. Фауна нижней части нижнего карбона хорошо собрана лишь в районе Курук-Тага. На верхнедевонских породах с *Cyrtospirifer*, *Yunnanella* и *Yunnanellina* совершенно согласно залегают турнейские отложения с массой брахиопод. Наиболее часто встречаются тонко ребристые *Spirifer* со слабо выраженным пучкообразным расположением ребер (*Spirifer imbrex* Hall, *Sp. missouriensis* Swallow). Реже встречаются спирифериды с более толстыми, простыми, не ветвящимися ребрами, условно относящиеся к роду *Eochoristites*. Самостоятельность этого рода весьма сомнительна, т. к. его основные признаки простые, не дихотомизирующие ребра и довольно длинные, почти параллельные зубные пластины являются характерными именно для турнейских *Spirifer muna* sp. *tornacensis* Kon. Очень часто встречаются представители родов *Leptaenella* и *Martiniella*, не переходящие в более высокие горизонты.

Здесь же иногда попадает очень своеобразная форма, описанная впервые Ротем (1931) как *Martiniopsis? implex* sp. nov., но представляющая, безусловно, новый род.

Продуктиды турнейского яруса представлены, в основном, различными *Dictyo-*
clostus (*D. tenuicostus* Hall, *D. burlingtonensis* Weller).

Довольно часто встречаются представители рода *Waagenoconcha* или *Praewaagenoconcha*, относящиеся, повидимому, к новому виду и не переходящие в визейские отложения. Изредка попадаются крупные *Plicatifera* (*Pl. aff. borukaevi*

Simorin).

В целом турнейский комплекс брахиопод Западного Китая весьма сходен с фауной Казахстана, Кузбасса и Северной Америки, но весьма существенно отличается от одновозрастной фауны Западной Европы и Европейской части СССР. Очевидно, что морской бассейн Синцзяна был тесно связан с морем Казахстана, а через Монголо-Охотскую геосинклиналь и с морским бассейном Северной Америки. В то же время связь его с морем Европейской части СССР и Урала была значительно затруднена.

Визейский ярус. Фауна визейского яруса весьма разнообразна и широко распространена, особенно верхневизейская, которая встречается повсеместно.

В составе визейской фауны можно наметить три комплекса, характерных для нижней, средней и верхней части визе.

Фауна нижней части визейского яруса известна пока только в районе Курук-Таг. Как и турнейская, она обнаруживает наибольшее сходство с одновозрастной фауной южной Сибири и Северной Америки. В Курук-Таге встречены такие характернейшие формы как *Orthotetes keokuk* Hall, *Welleria subtrigona* (Meek et Worthen.), *Brachythyris suborbicularis* Hall, чрезвычайно широко распространенные в нижневизейских отложениях Казахстана, но совершенно отсутствующие в Европейской части СССР. Это обстоятельство свидетельствует о том, что морской бассейн Зап. Китая в начале визейского века попрежнему был тесно связан с морем Казахстана и Монголо-Охотской геосинклинали.

Кроме названных форм, в рассматриваемых отложениях чрезвычайно многочисленны и разнообразны представители родов *Echinoconchus* и *Dictyoclostus*, однако точного определения они пока не могли получить. Важную роль играют спириферы с довольно грубыми пучковатыми ребрами (*Sp. kasachstanensis* Sim., *Sp. motonanus* Weller). В целом состав данного комплекса все же еще недостаточно ясен ввиду ограниченности сборов.

На границе нижней и средней частей визейского яруса происходит почти полное обновление фауны. В составе ее исчезают все ранее встречавшиеся формы и появляются новые, тождественные или родственные тем, которые обычны для визейских отложений Зап. Европы и Урала. Наиболее характерными и часто встречающимися формами этого горизонта являются огромные, до 120 мм размером *Chonetes papilionacea* Phill., *Daviesiella comoides* (Sow.). Вместе с ними появляются первые, еще редкие *Gigantoproductus* и *Striatifera*, чаще встречающиеся в верхней части визейского яруса. Здесь же очень часто присутствуют и образуют массовые скопления представители рода *Semiplanus*, внешне очень сходного с *Gigantoproductus*, но отличающегося присутствием игл на спинной створке. Этот род очень широко распространен и в визейских отложениях Южного Китая, где обычно определлся как *Gigantoproductus edelburgensis* (Phill.) или *G. latissimus* (Sow.); в действительности обе названные формы появляются только в самой верхней части нижнего карбона. Многочисленны *Spirifer* ex gr. *trigonalis* Mart., встречаются первые представители родов *Pugilus* и *Antiquatonia*. В Тянь-Шаневэтом горизонте наблюдаются массовые скопления *Linoproductus probus* Rot.

Весь рассмотренный комплекс в целом может быть довольно уверенно сопоставлен с алексинским и михайловским горизонтами Русской платформы, для

которых многие из перечисленных форм являются весьма характерными. Если такое сопоставление является правильным, то ранее охарактеризованный комплекс фауны должен соответствовать сталингорскому и тульскому горизонтам Подмосквовного разреза.

Резкое изменение фауны в средней части визейского яруса вызвано, повидимому, палеогеографическими причинами—потерей связи с морским бассейном Сев. Америки через Монгольскую геосинклиналь и широким развитием визейской трансгрессии, обусловившей свободное сообщение между морями Синцзяна и Европейской части СССР.

Верхневизейские отложения распространены наиболее широко и полно охарактеризованы фаунистически. Они присутствуют в Кунь-Луэ, Тянь-Шане, Курук-Таге и Бейшане, т. е. во всех районах, где были произведены более или менее полные сборы фауны.

Брахиподы верхней части визейского яруса обнаруживают огромное сходство с фауной этого же возраста Урала и Русской платформы. Среди них господствуют разнообразные *Gigantoproductus* и *Striatifera*. Особенно часто встречаются *Gigantoproductus latissimus* (Sow.) и *G. asiaticus* sp. nov. (Здесь и в дальнейшем приводятся названия некоторых новых видов, описанных автором в работе, посвященной фауне карбона и перми Кунь-Луэ). В изобилии встречаются разнообразные продуктиды, относящиеся к родам *Buxtonia* (*B. scabricula* (Mart.), *Echinoconchus* (*E. punctatus* (Mart.), *Antiquatonia* (*A. insculpta* (M. W.), мелкие *Linoproductus* (*L. tenuistriatus* (Vern.), *Plicatifera* (*Pl. plicatilia* Sow.). Спирифериды очень редки, есть только редкие *Spirifer* ex gr. *trigonalis* (Mart.).

“Намюрский” ярус. В самой верхней части нижнего карбона намечается еще один комплекс брахипод, не вполне четко отделяющийся от предыдущего. Его характернейшими элементами являются *Gigantoproductus edelburgensis* (Phill.), *Spirifer bisulcatus* Sow. и *Striatifera angusta* (Zan.). Последний вид был описан с Урала Янишевским; он отличается от обычной *Striatifera striata* (Fisch.) сильно удлиненной, статой с боков раковиной, достигающей длины 10 см. при ширине не более 3 см. Эти формы встречаются довольно часто в г. Курук-Таг, однако в Тянь-Шане они не встречены. Фауна, заключенная здесь в чистых светлых известняках, переполняет породу, но представлена, главным образом, мелкими, мало характерными формами, такими как *Martinia*, *Phricodothyris*, *Schizophoria*, *Camarotoechia*, *Dielasma*. В этом отношении фауна весьма похожа на ту, которая встречается в аналогичных известняках верхнего карбона и легко может быть с ней смешана. Установлению возраста в этом случае помогает присутствие очень редких *Gigantoproductus* и *Striatifera* а также таких форм как роды *Pseudoleptaena* и *Goniophoria*, а также *Productus concinnus* Sow., *Camorophoria ferganensis* Zan.

Фауна такого типа характерна в СССР для отложений, обычно относящихся к намюрскому ярусу. Однако в связи с тем, что под этим названием в СССР обычно понимаются отложения, соответствующие только нижней части стратотипического разреза намюра Бельгии, международный конгресс по стратиграфии карбона, происходивший в Голландии летом 1958 г., указал на неправильное употребление этого термина в СССР. В связи с этим следует ожидать, что в ближайшем будущем для отложений, относившихся в СССР к намюрскому ярусу, будет предложено

новое название. Во всяком случае, принадлежность данного комплекса фауны к самым верхним горизонтам нижнего карбона сомнений не вызывает.

Башкирский ярус. Фауна нижней части среднего карбона, соответствующей башкирскому ярусу СССР, установлена в Тянь-Шане и Курук-Таге. Наиболее характерной чертой ее является первое появление рода *Choristites*, представленного крупными груборебристыми формами, относящимися к группе *Choristites bisubcauliformis* Semich. Типично очень широкое развитие рода *Brachythyryna* (*B. probus* Rotai, *B. sp. nov.*). Здесь же появляются первые представители родов *Neospirifer* (*N. tegulatus* Trd., описанный ранее Чао под названием *Sp. fasciger* Keys.), *Entelestes* и *Levicamera*. В то же время здесь сохраняется довольно много нижнекаменноугольных видов, таких как *Schizophoria resupinata* (Mart.), *Buxtonia scabricula* (Mart.) и другие.

Интересно отметить, что кораллы, встречающиеся вместе с описанным комплексом брахиопод, имеют типично нижнекаменноугольный облик и представлены такими характернейшими для визейского яруса формами как *Yuanophyllum kansuense* Yu, *Arachnelasma sinensis* Yu. Совместное нахождение этих кораллов с первыми *Choristites* отмечается как в Курук-Таге, так и в более восточных районах (Чинлинь).

Совершенно очевидно, что смена нижнекаменноугольного и среднекаменноугольного комплексов кораллов и брахиопод происходит на разных уровнях, а зона *Yuanophyllum* соответствует не только верхней части визейского и "Намюрскому" ярусу СССР, но охватывает и, по крайней мере, нижнюю часть башкирского яруса СССР. На возможность находок в пограничных горизонтах нижнего и среднего карбона смешанной Фауны нужно обратить особое внимание.

Московский и касимовский ярусы. Комплекс фауны, характеризующийся широким развитием тонкорребристых *Choristites*, очень широко распространен в Западном Китае. Именно из этого горизонта Чао (1929) было описано несколько видов рода *Choristites* (*Ch. gobicus* Chao, *Ch. loczyi* Chao, *Ch. mosquensis* Fisch. и др.) Обилие *Choristites*, встречающихся почти в каждом обнажении, делает этот комплекс чрезвычайно характерным. Кроме *Choristites*, здесь иногда образуют скопления такие формы как *Chonetes semicircularis* Chao, *Alexenia latiplicata* sp. nov., *Marginifera gimanica* Tschern., *M. pusilla* Schellw., *Brachythyryna strangwaysi* (Vern.). Часто встречаются представители рода *Neospirifer* (*N. aff. slavianovi* Rot., *N. tegulatus* (Trd.), *N. kimsariformis* sp. nov.).

В Китае этот комплекс обычно рассматривается как характеризующий средний карбон вообще или только московский ярус. В действительности на Русской платформе он характеризует московский ярус среднего карбона и нижнюю часть верхнего карбона-касимовский ярус. Такой же возрастной диапазон он, очевидно, имеет и в Западном Китае, заходя в нижнюю часть верхнего карбона. Об этом убедительно свидетельствуют совместные находки тонкорребристых *Choristites gobicus* Chao и *Ch. planus* Rotai вместе с *Triticites* в нижней части верхнего карбона Кунь-Луня.

Верхний карбон. К верхнему карбону в восточном Китае обычно относят целиком известняки Мапин и свиту Тайюань, причем граница карбона и перми проводится выше зоны *Pseudoschwagerina*. В Западном Китае, в отличие от Восточного, большинство геологов проводит границу карбона и перми так же как и в СССР, т. е. между зонами *Triticites* и *Pseudoschwagerina*. Хотя литологически

отложения обеих зон часто не могут быть разделены, с точки зрения палеонтолога такое проведение границы представляется наиболее правильным, т. к. комплексы брахиопод, характерные для зон *Triticites* и *Pseudoschwagerina*, существенно различны.

Фауна зоны *Triticites* до настоящего времени описана, повидимому, только из свиты Тайюань, Т. К. почти вся фауна из известняков Мапин, описанная Гребо (1936), безусловно, происходит из слоев зоны *Pseudoschwagerina*.

Детальные разрезы, составленные геологами в Кунь-Луне и Тянь-Шане, позволили выяснить распределение брахиопод. При этом оказалось, что для зоны *Triticites* характерен особый комплекс фауны, более тесно связанный с подстилающим, чем с выше лежащим. В то же время фауна, характерная для слоев с *Pseudoschwagerina*, почти не имеет общих форм с фауной зоны *Triticites*, но зато в составе ее появляются многие виды, получающие широкое развитие в более высоких горизонтах перми.

Можно возразить, что в Южном Китае резкое изменение всех групп фауны происходит именно выше зоны *Pseudoschwagerina*, на границе известняков Мапин и Чися. Это действительно справедливо. Однако необходимо иметь в виду, что в большинстве районов Южного Китая известняки Чися залегают на подстилающих отложениях с перерывом и значительное отличие фауны слоев Чися и Мапин объясняется просто выпадением слоев, соответствующих, вероятно, довольно значительному интервалу времени. В непрерывных разрезах наиболее существенное изменение фауны брахиопод наблюдается в основании зоны *Pseudoschwagerina*, а не в кровле ее, что делает проведение границы карбона и перми именно на этом уровне наиболее правильным.

После этих предварительных замечаний перейдем непосредственно к характеристике фауны верхнего карбона, точнее, верхней, большей его части, примерно, соответствующей гжельскому ярусу Русской платформы.

Из более низких горизонтов сюда в большом числе переходят груборебристые *Choristites* (*Ch. jigulensis* Stuck., *Ch. paulovi* Stuck.), *Brachythyridina strahwaysi* (Vern.), *Marginifera pusilla* Schellw., *Ambocoelia planoconvexa* (Shum.). В этом горизонте очень часто встречаются и могут служить руководящими такие виды как *Chonetes pseudo-carboniferus* sp. nov., *Plicatifera pseudoplicatila* Step., *Pl. minor* (Schellw.), *Buxtonia juresanensis* (Tschern.), *Canocrinella villiersi* (Orb.), *Productus neoinflatus* Lich., *Dictyoclostus moelleri* (Stuck.), *D. tenuireticulatus* sp. nov. Интересно отметить появление в этом горизонте многих форм, до сих пор встречавшихся только на Урале и Русской платформе и считавшихся эндемичными для этих районов. К их числу относятся *Leiorhynchus ripheicus* Step., *Martinia juresanensis* Step., *Neospirifer sterlitamakensis* Gerassimov. Очень широко распространен новый вид рода *Canocrinella* с сильно развитыми концентрическими морщинами, но почти без игл.

Многие из перечисленных видов присутствуют и в синхроничных отложениях Южного Китая, где они также встречаются вместе с *Triticites*, что свидетельствует о широком географическом распространении данного комплекса, который может быть прослежен от Полярного Урала до Южного Китая.

Нижняя пермь, нижняя часть сахжарского яруса (слои с *Pseudoschwagerina*).

Этот горизонт очень широко распространен в Кунь-Луне и Тянь-Шане. В составе фауны здесь преобладают представители семейства *Rhynchonellidae*. Пока

только в этом горизонте встречены *Terebratuloides* с ребрами, начинающимися на некотором расстоянии от макушки (*T. subornata* (Schellw.)), крупные *Uncinunellina wangencheimi* (Pander). Значительно более редко, чем в Южном Китае, но все же встречается род *Nantanella*. К руководящим формам данного горизонта относятся *Avonia curvirostris* (Schellw.), *A. nantanensis* Grab., *Pr. genuinus* Kut., *Pr. pseudomedusa* Tschern., *Spirifer lira* Kut., *Sp. pseudonikitini* sp. nov., *Teguliferina deformis* Schellw. Впервые появляются в этом горизонте, но значительно более обильны в следующем *Orthotetina curvata* sp. nov., *Avonia chuchiahuai* (Grab. et Yoh), *A. cylindrica* sp. nov., *A. minimus* sp. nov.

Характерной чертой данного комплекса является уменьшение количества видов, общих с фауной Урала и Русской платформы, что свидетельствует о намечающемся обособлении бассейнов Синцзяна и Тетиса вообще, с одной стороны, и Урала и Русской платформы, с другой.

Нижняя пермь, верхняя часть сакмарского яруса (?). Отложения, более высокие чем слои с *Pseudoschwagerina*, распространены только в южной части рассматриваемой территории, охватывающей Кунь-Лунь и южную часть провинции Цинхай.

Характерный для них комплекс брахиопод состоит, в основном, из новых видов, описанных автором в работе по фауне Кунь-Луны, из ранее известных форм здесь присутствуют лишь *Orthotichia indica* (Waagen), *Avonia chuchiahuai* Grab. et Yoh и *Productus uralensis* Lich. Основную массу фауны составляют *Orthotetina curvata* sp. nov., *Streptorhynchus suni* sp. nov., *Avonia lopingensisiformis* sp. nov., *Cancrinella pseudotruncata* sp. nov., *Ambocoelia magna* sp. nov., *Athyris minimus* sp. nov. Особенно многочисленны обычно три последние вида. Очень часто встречается *Aviculopecten kunlunensis* sp. nov.

Возраст данного комплекса не совсем ясен. Поскольку снизу он ограничен слоями с *Pseudoschwagerina*, очевидно, что он соответствует верхней части сакмарского яруса, т. е. тастубскому и стерлитамакскому горизонтам принятой в СССР схемы. Однако верхняя граница его неясна. Не исключена возможность того, что он захватывает и нижнюю часть артинского яруса, но более вероятным кажется, что он соответствует только верхам сакмарского. Прямое сопоставление с фауной Урала невозможно, т. к. общих видов почти нет. Очевидно, что в это время, т. е. непосредственно выше слоев с *Pseudoschwagerina* море Русской платформы окончательно отделилось от Тетиса и связь между морями Урала и Синцзяна была утеряна.

Не больше общих форм рассматриваемый комплекс имеет и с известняками Чися Южного Китая. Это обстоятельство наталкивает на мысль о том, что он в значительной мере соответствует перерыву между Мапином и Чися, хотя это не может считаться доказанным. В целом, возраст данного комплекса нуждается в дальнейшем уточнении.

После образования пород, содержащих охарактеризованную фауну, большая часть Западного Китая выходит из-под уровня моря, которое сохраняется, повидимому, только в южной части Цинхая и Каракоруме, откуда доставлены многочисленные *Linoproductus? sinensis* (Frech)—формы, обычной для верхов Чися и низов Маокоу Южного Китая.

Верхняя пермь. Новая трансгрессия моря проникла в Западный Китай после значительного перерыва, в самом конце нижней или начале верхней перми и была, вероятно, довольно кратковременной. Осадки этого возраста сохранились в ядрах синклинальных складок в западной части Ганьсу, в северо-западной части гор Чилиншань и в горах Курук-Таг.

Содержащийся в рассматриваемых отложениях комплекс брахиопод настолько характерен, что без труда определяется даже по обломкам отдельных раковин. Родами, свойственными только этому комплексу, являются *Liosotella*, *Muirwoodia*, *Pseudo marginifera*, *Kochiproductus* и *Spiriferella*. Все эти роды и даже многие виды характерны для пермских отложений Гренландии и Шпицбергена, которые считаются аналогом западноевропейского цехштейна.

Кроме перечисленных выше, здесь же встречаются отдельные представители фауны, обычной для пермских отложений Гималаев, такие как *Camarophoria purdoni* Dav., *Aulosteges giganteiformis* Grab., *Neospirifer fasciger* Keys. (= *Sp. moosakhailensis* Dav.).

Морские отложения с этой фауной образуют неширокую полосу северо-восточного направления, протягивающуюся от Кашмира через районы Курук-Тага и Монголии в Хейлуцзян и Приморье. В последнем пункте эта фауна ассоциирует с *Sumatrina*, *Yabeina* и *Monodioxodina*, что соответствует верхней части Маокоу Южного Китая; в СССР эти отложения относятся уже к верхней перми.

Полное отсутствие всех перечисленных форм брахиопод в одновозрастной фауне Южного Китая свидетельствует о том, что в это время море Монгольской геосинклинали было изолировано от морского бассейна Южного Китая.

После отступления этой трансгрессии южная часть Западного Китая испытала еще одну трансгрессию уже в самом конце перми. Единичные находки этой фауны известны в Цайдаме, где обнаружены отложения, содержащие *Chonetes aegucostata* Waagen, *Dictyoclostus graciosus* Waagen, *Tschernischewia* aff. *jakowlewi* Stojanov. Эта фауна соответствует свите Лопин Южного Китая и весьма близка к ней по составу фауны.

Не вполне ясен для нас возраст фауны, обнаруженной на южных склонах гор Чилиншань и любезно показанной нам профессором Ян Цзунь-и. она содержит *Orthotetes magnifica* var. *auriculata* Lich., новые виды рода *Buxtonia* и представители рода *Echinoconchus*.

Возможно, что она соответствует Лопину, но более вероятным нам кажется, что она относится к Маокоу, т. к. последний род до настоящего времени не встречался выше Маокоу.

Таким образом в каменноугольных и пермских отложениях Западного Китая довольно уверенно могут быть выделены 12 комплексов брахиопод: пять в нижнем карбоне, три—в среднем и верхнем, два—в нижней перми и два—в верхней.

Фауна турнейского и нижней части визейского ярусов обнаруживает очень большое сходство с фауной Сибири и Сев. Америки, поэтому определение ее может быть произведено по работам Веллера (Weller, 1914), Наливкина (1937) и Симорина (1956).

Начиная с середины визейского яруса и до горизонта с *Pseudoschwagerina* включительно, фауна весьма сходна с фауной Русской платформы и Урала. Для определения ее могут быть использованы работы Чернышева (1902), Сарычевой и

Сокольской (1952) и Степанова (1948). Работы Чао (1925, 1927, 1929) и Гребо (1936) могут быть использованы лишь как дополнительная литература, т. к. фауна Западного Китая обнаруживает существенные отличия от фауны Восточного Китая.

Фауна верхней перми наиболее полно описана в работах Динера (Diener, 1897, 1899, 1903, 1911) и Гребо (1931). Она имеет наибольшее сходство с фауной Гималаев и Арктики.

Наконец, в самом конце перми южную часть цинхая захватывает морской бассейн, связанный с морем Южного Китая. Фауна этих отложений очень легко определяется по работам Хуан Цзи-цина.

参 考 文 献

- [1] Наливкин Д. В. Брахиоподы верхнего и среднего девона и нижнего карбона сев-вост. Казахстана. Труды ЦНИГРИ, вып. 99, 1937.
- [2] Ротай А. П. Брахиоподы и стратиграфия нижнего карбона Донецкого бассейна. Труды Главного геолого-разв. управления ВСНХ СССР, вып. 73, 1931.
- [3] Сарычева Т. Г. и Сокольская А. Н. Определитель брахиопод Подмосковной котловины. Труды ПИН АН СССР, т. 38, 1952.
- [4] Симорин А. М. Стратиграфия и брахиоподы Карагандинского бассейна. Изд. А. Н. Каз. ССР Алма-Ата, 1956.
- [5] Степанов Д. Л. Верхнекаменноугольные брахиоподы Башкирии. Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 22, 1948.
- [6] Чернышев Ф. Н. Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана. Труды геол. ком., т. XVI, № 2, 1902.
- [7] Chao Y. T. On the Age of Taiyuan Series of North China. Bull. Geol. Soc. of China, Vol. 4, N3—4, 1925.
- [8] Chao Y. T. Productidae of China, P. 1. Pal. Sinica, Ser. B, Vol. 5, fasc. 2, 1927.
- [9] Chao Y. T. Productidae of China, P. 2. Pal. Sinica, ser. B, Vol. 5, fasc. 3, 1928.
- [10] Chao Y. T. Carboniferous and Permian Spiriferids of China. Pal. Sinica, Ser. B, Vol. XI, fasc. 1, 1929.
- [11] Diener C. The permocarboniferous fauna of Chitichun. Pal. Indica, Ser. XV, Vol. 1, part 3, 1897.
- [12] Diener C. The Permian Fossils of the Productus shales of Kumaon and Gurhwal. Pal. Indica, Ser. XV, Vol. 1, part 4, 1897.
- [13] Diener C. Anthracolithic fossils of Kashmir and Spiti. Pal. Indica, Ser. XV, Vol. 1, part 2, 1899.
- [14] Diener C. Permian fossils of the Central Himalayas. Pal. Indica, Ser. XV, Vol. 1, part 5, 1903.
- [15] Diener C. Anthracolithic fauna of the Shan States. Pal. Indica, n. s., Vol. 3, N 4, 1911.
- [16] Diener C. The Anthracolithic Fauna of Kashmir, Kanaur and Spiti. Pal. Indica, n. s., Vol. 5, N 2, 1915.
- [17] Grabau A. W. The Permian of Mongolia. Nat. History of Central Asia, Vol. IV, 1931.
- [18] Grabau A. W. Early Permian of China, part 1—2, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. VIII, fasc. 3—4, 1934—36.
- [19] Gröber P. Über die Faunen des untercarbonischen Transgrassionsmeeres des zentralen Tian-Schan etc. Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Pal., N 26, 1908.
- [20] Gröber P. Carbon and Carbonfossilien des nordlichen und zentralen Tian-Schan. Abh. der K. Acad. Wissensch., Mat.-phys. Kl., bd. XXLV, abt. 2, 1909.
- [21] Huang T. K. Late Permian Brachiopoda of southwestern China, part 1—2, Pal. Sinica, Ser. B, Vol. IX, fasc. 1—2, 1932—33.
- [22] Keidel H. Geologische Untersuchungen im südlichen Tian-Schan nebst Beschreibung einer obercarbonischen Brachiopoden aus dem Kuruktuk-Tal. N. Jahrbuch für Min., Geol. und Pal., bd. 22, 1906.
- [23] Merla G. Fossili Antracolitici del Caracorum. Spedizione Italiana de Filippi nell Himalaia, Caracorum e Turchestan Cinese, Ser. 2, Vol. 5, 1934.
- [24] Ozaki K. Upper Carboniferous Brachiopods from North China. Bull. of the Shanchai Science Inst., Vol. 1, N6, 1931.
- [25] Reed F. R. C. Brachiopoda and Mollusca from the Productus Limestone of the Salt Range. Pal. Indica, n. S., N 23 (2), 1944.
- [26] Terra H. Geologische forschungen im Westlichen Kun-Lun and Karakorum, Himalaya. Wiss. Ergebnisse der Dr. Trinklerschen Zentralasien Expedition, bd. 2, 1932.
- [27] Weller S. The Missisipian Brachiopoda of the Missisipi Valley, Monograph 1, 1914.
- [28] Yang T. Y. Permo-Carboniferous Brachiopods of Shihshientan formation, Shihshientan, Northeastern Sinkiang. Sci Rep. Nation Tsing Hua Univ., Ser. C, T. 1, N 3, 1948.