Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова. 1989. Т. 119

УДК 551.761:551.8.07 (597.7)

НОВАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ТРИАСА ВЬЕТНАМА

Д. ВУ ХУК

Триасовые отложения во Вьетнаме представлены главным образом морскими толщами, исключение составляют некоторые районы, где часть разреза охарактеризована континентальными или вулканогенно-осадочными образованиями. На севере страны они широко распространены (см. рисунок) в прогибах Сонгхиен, Аичау, Сонгда и Самныа, а также в депрессии Куангнинь. Наиболее полно, всеми ярусами, триас развит в Анчау и Сонгда и достигает мощности 6000—7000 м. На юге, наоборот, триасовые отложения развиты ограниченно и представлены только нижним и средним отделами. На самом юге триасовые отложения обнаружены недавно.

Триасовые отложения Вьетнама и их палеонтологические остатки были изучены иностранными геологами в конце XIX в. В 1882 г. опубликовано сообщение Р. Цейллера [15] о составе комплекса триасовой флоры, собранной в угольном месторождении Хонгай, который он отнес к рэту. В 1886 г. К. Динером [9] описаны две триасовые аммоноидеи из «Тонкина». В первой половине настоящего века стратиграфия и палеонтология триаса Вьетнама изучалась французскими геологами, среди которых Р. Цейллер [15,16], Х. Мансюи [10—12], Ж. Депрат [7,8] и Е. Пат [13] внесли большой вклад в понимание триасовой системы Вьетнама.

После длительного перерыва в изучении геологии страны в 1960—1963 годах советскими и вьетнамскими геологами во главе с А. Е. Довжиковым широко развернута мелкомасштабная геолого-съемочная работа в Северном Вьетнаме. Для триасовых отложений была разработана местная стратиграфическая шкала [2]. Ряд толщ на Северо-Западе Вьетнама квалифицированы как нижний и средний триас, в Центральном Вьетнаме — как анизий и ладин. Возраст отложений обоснован палеонтологическими определениями Л. Д. Кипарисовой, Ву Хука и др. [4].

В 1965—1980 годах средне- и крупномасштабные геолого-съемочные работы развивались сначала на севере, а потом и на юге страны отечественными геологами. Материалы этих работ внесли много уточнений и исправлений в стратиграфическую схему триаса Вьетнама. Важными изменениями являются: установление вулканогенно-осадочных толщ в нижнем триасе во всем Вьетнаме, расширение площади распространения анизийских эффузивов, обнаружение нижнего и среднего триаса и исключение присутствия верхнего триаса на юге, уточнение возраста многих толщ на основании новых находок фауны или палеонтологических ревизий, детальное определение возраста толщ и их границ [3,5,14]. На этом основании автором была составлена новая стратиграфическая схема триаса Вьетнама (см. таблицу). Им же выполнены все приведенные ниже палеонтологические определения.

СХЕМА СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ ТРИАСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЬЕТНАМА

ОБЩАЯ ШКАЛА				РЕГИОНАЛЬНАЯ ШКАЛА					
Отдел	Ярус	Подъярус	Зона	Горизонт	Лона	Северо-Восточный Вьетнам	Северо-Западный Вьетнам	Центральный Вьетнам	Южный Вьетнам
J_1							Континентальные красноцветы	Морские отложения	
ВЕРХНИЙ ТРИАС	Рэтский		Choristoceras marshi	Суойбанг	Gervillia inflata	Свита Ванланг; Свита Хонгай	Свита Суойбанг	Свита Донгдо	Свита Нонгсон
	Норийский	Верхний	Himavavites columbianus		Parathisbites sopcopensis				
			Cyrtopleurites bicrenatus		Cyrtopleurites bicrenatus	400–800 м; I500–3000 м	600–900 м	350 м	800–2000 м
		Нижний	Juvavites magnus		Juvavites magnus				
			Malayites paulckei		—				
			Mojsisovicsites kerri		—				
	Карнийский	Верхний	Anatropites	Намму	Tornquistites sp.	Свита Маусон	Свита Намму; Свита Сонгбой		
			Tropites subbulatus		Margaritropites fongthoensis				
			Tropites dilleri						
		Нижний	Sirenites		Zittelihalobia superba	I200–I500 м	800–I000 м		
			Trachyceras austriacum						
			Trachyceras aonoides						
			Trachyceras aon						
СРЕДНИЙ ТРИАС	Ладинский	Верхний	Protrachyceras archelaus	Мьонгчай	Zittelihalobia planicosta-Daonella indica	Свита Нахуат	Свита Мьонгчай I200 м; 700–I000 м	Свита Кюиланг	? Толща Хоннге
		Нижний	Protrachyceras curioni	Намтхам	Protrachyceras costulatum	900–I200 м	Свита Намтхам 400–600 м	300–660 м	
	Анизийский	Верхний	Protrachyceras reitzi	Донгжао	Kellnerites samneuaensis		Свита Донгжао	Свита Донгчау	? Толща Чаутхой
			Aplococeras avisianum		Paraceratites subtrinodosus	Свита Лунгчау			
			Paraceratites trinodosus						
		Средний	Balatonites balatonicus		Balatonites	600–700 м	600–I000 м	I200–2900 м	300 м
			Anagymnotoceras ismidicum						430 м
			Nicomedites osmani						
		Нижний	Paracrochordiceras–Japonites		Paracrochordiceras sp.				
НИЖНИЙ ТРИАС	Оленекский	Верхний	Keyserlingites subrobustus	Бактуи	Hoernesia socialis		Свита Коной		?
			Parasibirites grambergi		Tirolites – Columbites	Свита Бактуи; Свита Сонгхиен		Толща Мангханг	Свита Сонгсайгон
			Dieneroceras demokidovi						
		Нижний	Wasatchites tardus		Flemingites – Paranorites	200 м			
			Hedenstroemia hedenstroemi						
	Индский	Верхний	Prionolobus rotundatus	Лангсон	Gyronites sp.	Свита Лангсон 600 м; I200–I800 м	600–850 м	800–950 м	800 м
			Gyronites frequens						
		Нижний	Ophiceras tibeticum		Glyptophiceras langsonense				
			Otoceras woodwardi		Otoceras – Ophiceras				
P_2									

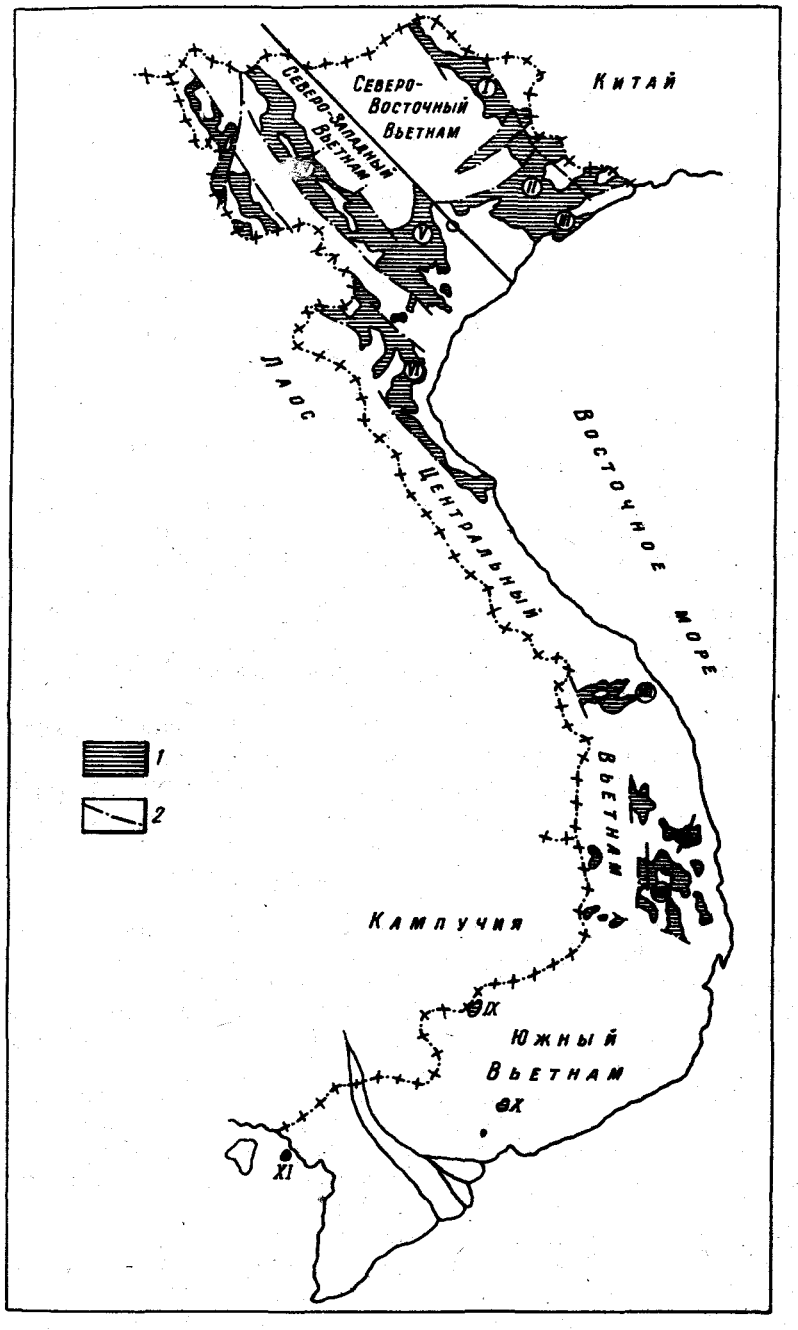


Схема распространения триасовых отложений Вьетнама

I — прогиб Сонгхиен; II — прогиб Анчау; III — депрессия Куангнинь; IV — прогиб Сонгда; V — подзона Ниньбинь; VI — прогиб Самныа; VII — прогиб Нонгсон; VIII — прогиб Мангжанг; IX — верховья р. Сонгсайгон; X — гора Чаутхой; XI — о. Хоннге

1 — площади распространения триаса; 2 — разлом

Пользуясь случаем, автор хотел бы выразить глубокую признательность своему учителю академику Д. В. Наливкину и его ученикам А. И. Жамойде, Е. В. Владимирской и сотрудникам кафедры исторической геологии и палеонтологии ЛГИ за большую помощь в работе.

Ниже приводится краткая характеристика триаса Вьетнама с учетом новых данных.

На *Северо-Востоке* Вьетнама имеются три района, где широко распространены триасовые отложения: прогиб Сонгхиен на севере, прогиб Анчау в центре и депрессия Куангнинь на юго-востоке региона (см. рисунок).

В прогибе Сонгхиен разрез триаса начинается свитой Сонгхиен нижнего триаса, которая перекрывается норийско-рэтской угленосной свитой Ванланг.

Свита Сонгхиен сложена в своей нижней части эффузивами, в основном кислого состава (риолиты, фельзиты), реже основного состава (спилиты, порфиритодиабазы), и их туфами, переслаивающимися с алевролитами и глинистыми сланцами; а в верхней — внутриформационными конгломератами, алевролитами, песчаниками и глинистыми сланцами. Общая мощность свиты 1200—1800 м. На западе прогиба вулканиты в нижней части свиты сменяются известковистыми и туфогенными песчаниками и алевролитами с прослоями глинистых сланцев. В нижней части свиты найдены Claraia stachei (Bittn.), C. vietnamica Vukhuc и Lytophiceras sp., определяющие индский возраст вмещающих пород. В верхней части собраны Anasibirites cf. multiformis Welt., Dienerоceras sp., Anakashmirites sp. оленекского возраста. Свита в целом отнесена к нижнему триасу. Она несогласно перекрывает каменноугольно-пермские известняки.

Свита Ванланг обнажается только частично в прогибе Сонгхиен. Ее полный разрез встречен в прогибе Анчау.

В прогибе Анчау разрез триаса состоит из трех серий, отделенных друг от друга несогласием. Нижняя серия включает нижнетриасовые свиты Лангсон и Бактуи; средняя — среднетриасовые свиты Лунгчау, Нахуат и карнийскую свиту Маусон; верхняя — норийско-рэтскую свиту Ванланг.

Свита Лангсон представлена темно-серыми алевролитами, глинистыми сланцами и песчаниками общей мощностью 600 м. На разных уровнях свиты найдены Glyptophiceras langsonense Vukhuc, Koninckites cf.vidarbha Dien., Claraia wangi (Patte), C. clarai (Emmr.), C. vietnamica Vukhuc и др., определяющие индский возраст свиты. Она несогласно залегает на пермских известняках.

Свита Бактуи состоит из серых мергелей, глинистых известняков, алевролитов, глинистых сланцев с прослоями песчаников общей мощностью 150—200 м, с Flemingites cf. flemingianus (de Kon.), Meekoceras yukiangense Chao, Paranorites praestans Spath, Owenites carinatus Shev., Tirolites aff. armatus Shev., Columbites cf. parisianus Hyatt et Smith и др. Свита считается оленекской по возрасту.

Свита Лунгчау сложена риолитами, альбитофирами и их туфами общей мощностью 700—1000 м. В нижней части свиты собраны единичные среднеанизийские Balatonites cf. balatonicus Mojs. Свита отнесена к средней и верхней части анизийского яруса.

Свита Нахуат представлена алевролитами, глинистыми сланцами, песчаниками с линзами глинистых известняков в нижней части. Мощность свиты 900—1200 м. В нижней части собраны Kellnerites samneuaensis

(Mans.), Costatoria curvirostris (Schloth), C. pahangensis Kob. et Tam. и разные мелкие двустворки позднеанизийского возраста, а в верхней — Trigonodus sandbergeri Alb., T. trapezoidalis (Mans.), Costatoria goldfussi Alb. и другие двустворки ладинского возраста. Свита в целом отнесена к среднему триасу.

Свита Маусон сложена континентальными красноцветными алевролитами, аргиллитами и песчаниками, местами с прослоями зеленовато-серых мергелей, розовых конгломератов, черных глинистых сланцев с растительным детритом. Общая мощность свиты 1200—1500 м. Органические остатки найдены только в верхней части свиты. Это пресноводные двустворки Tutuella cf. kui Hua, T. cf. nuculiformis Hua, Utschamiella elliptica Hua, эстерии и остатки рыб фолидофорид. Свита условно отнесена к карнию.

Свита Ванланг представлена известковистыми алевролитами и песчаниками, углистыми сланцами, алевролитами с пластами жирных или тощих углей. Мощность свиты 400—800 м. В нижней части разреза собраны морские двустворки Songdaella cf. graciosa Vukhuc, в верхней — морские двустворки Gervillia cf. inflata Schafh., Bakevellia cf. magnissima Nay., солоновато-водные Unionites damdunensis Vukhuc, U. convexa Mans., а также остатки наземной флоры хонгайского типа. Возраст свиты норийско-рэтский.

В депрессии Куангнинь очень широко распространены угленосные отложения, выделенные в свиту Хонгай, к которой приурочены известные угольные месторождения страны. Кроме того, встречены в небольших тектонических блоках алевролиты и песчаники, содержащие среднетриасовые двустворки. Эти отложения сопоставляются с вышеописанной свитой Нахуат из прогиба Анчау.

Свита Хонгай сложена в ее нижней части конгломератами, гравелитами, грубо- и среднезернистыми песчаниками с прослоями черных алевролитов, местами с маломощными пластами углей; в верхней — разнозернистыми песчаниками, черными алевролитами, углистыми сланцами, мощными пластами высококачественного антрацита, которые сменяются по разрезу конгломератами и грубозернистыми песчаниками. Общая мощность свиты 1500—3000 м, иногда до 3500 м. Недавно в нижней части свиты обнаружена фауна из прослоев морских отложений: Songdaella cf. graciosa Vukhuc, Gervillia cf. shanlorum Heal., Unionites damdunensis Vukhuc. Из разных уровней свиты уже давно известны представители Хонгайской флоры, которая некоторыми авторами названа флорой Dictyophyllum-Clathropteris. Свита норийско-рэтская по возрасту.

На *Северо-Западе* Вьетнама триасовые отложения широко распространены в прогибе Сонгда и подзоне Ниньбинь (см. рисунок). Кроме того, они обнажаются также на крыльях антиклинали Тханьхоа.

В прогибе Сонгда разрез триаса состоит из трех серий, отделенных друг от друга несогласием. Нижняя серия включает нижнетриасовую свиту Коной, анизийскую свиту Донгжао и раннеладинскую свиту Намтхам; средняя — позднеладинскую свиту Мыонгчай и карнийскую свиту Намму; верхняя же — норийско-рэтскую угленосную свиту Суойбанг.

Свита Коной сложена туфогенными песчаниками и алевролитами, глинистыми сланцами, сменяющимися по разрезу узловато-слоистыми мергелями, местами глинистыми известняками. Иногда в нижней части свиты встречаются прослои основных эффузивов. Общая мощность свиты 600—850 м. В нижней части разрезов собраны индские двустворки Claraia stachei (Bittn.), C. cf. clarai (Emmr.), Eumorphotis cf. inaequicosta-

ta Ben. и др., а в верхней — оленекские аммоноидеи и двустворки Tirolites cf. idrianus Mojs., Anakashmirites nivalis Dien., Bakevellia exporrecta (Leps.), Costatoria costata (Ziet.) и др. Свита Коной с видимым согласием залегает либо на верхнепермских базальтах, либо на верхнепермской угленосной толще Йендзует. Она отнесена к нижнему триасу.

Свита Донгжао представлена разнослоистыми известняками мощностью 600—1200 м. В нижней части свиты найдены Pseudomonotis (?) michaeli Assm., Mentzelia mentzelii Dunk., Coenothyris vulgaris Schloth.; в средней части — Cuccoceras cuccense Mojs., а в верхней — Paraceratites subtrinodosus Vukhuc et Huu, Daonella elongata Mojs. и др. Фауна доказывает анизийский возраст свиты.

Свита Намтхам состоит из известковистых песчаников и алевролитов, глинистых сланцев с линзами известняков. Общая мощность 400—600 м. В свите найдены ладинские моллюски Protrachyceras costulatum (Mans.), Rimkinites tonkinensis Mans., Daonella lommeli Mojs., D. indica Bittn. и др. По своему положению в разрезе свита Намтхам считается раннеладинской.

Свита Мыонгчай представлена алевролитами, глинистыми сланцами, туфогенными песчаниками с мощными горизонтами известняков и основных эффузивов. Общая мощность 1200 м. В свите найдены ладинские Daonella indica Bittn., Zittelihalobia comatoides Yin, Trigonodus zhamoidai Vukhuc, Costatoria goldfussi Alb. и др. По возрасту свита считается позднеладинской.

Свита Намму сложена глинистыми сланцами, реже алевролитами и песчаниками. Разрез местами заканчивается рифовыми органогенными известняками с многочисленными теребратулидами. Общая мощность свиты 800—1400 м. Сланцы содержат Zittelihalobia hochtetteri Mojs., Halobia talauana Wann., H. tropitum Kittl и др., рифовые известняки — Rhaetina bamaensis (Mans)., Aulacothyris inflata (Mans.), Tornquistites sp. и др. Возраст свиты карнийский.

Свита Суойбанг включает внизу алевролиты, глинистые сланцы, песчаники с прослоями глинистых известняков, ракушечников, местами конгломератов и гравелитов, а вверху — углистые сланцы и алевролиты, песчаники и пласты каменных углей. Мощность свиты 900—1200 м. В нижней части собраны норийские аммоноидеи и галобии: Juvavites magnus Mc Learn, Cyrtopleurites bicrenatus Mojs., Parathisbites sopcopensis Vukhuc, Halobia norica Mojs., Zittelihalobia sublaevis Vukhuc; виды из напенгских слоев Бирмы — Burmesia lirata Heal., Costatoria (Napengocosta) napengensis Heal., Protocardia contusa Hael.; виды из слоев с Rhaetavicula contorta Европы — Gervillia praecursor Quenst., Trigonia zlambachiensis Haas и многие эндемичные виды. В угленосной части свиты встречены двустворки в прослоях алевролитов — Gervillia cf. inflata Schafh., Cardinia ovoidea Vukhuc и многочисленные остатки наземной флоры хонгайского типа. Свита норийско-рэтская по возрасту.

В подзоне Ниньбинь встречается такой же разрез, как в прогибе Сонгда. Только верхнеладинские отложения не содержат прослоев эффузивов и известняков и не отличаются от карнийских. Они объединены в одну свиту Сонгбой.

Свита Сонгбой включает песчаники, глинистые сланцы и алевролиты с прослоями углистых сланцев и известковистых алевролитов общей мощностью 700—1000 м. В нижней части свиты встречены ладинские двустворки Daonella moussoni Mer., Posidonia wengensis Wissm. и др., в верхней — карнийские Zittelihalobia superba (Mojs.), Halobia comata Bittn., H. aff. austriaca Mojs. Свита отнесена к ладину — карнию.

На крыльях антиклинали Тханьхоа обнажаются триасовые отложения, состоящие из нижнего и среднего триаса. Нижнетриасовые отложения отнесены к свите Коной, а среднетриасовые известняки — к свите Донгжао.

В *Центральном Вьетнаме* триасовые отложения обнаруживаются в прогибах Самныа, Нонгсон и Мангжанг.

В прогибе Самныа разрез триаса состоит из анизийской свиты Донгчау и ладинской Кюиланг, которые с угловым несогласием перекрываются норийско-рэтской угленосной свитой Донгдо.

Свита Донгчау представлена кислыми эффузивами (риолитами, фельзитами, кварцевыми порфирами) и их туфами, сменяющимися по разрезу алевролитами, глинистыми сланцами, песчаниками, мергелями и, наконец, известняками. Базальные конгломераты перекрывают палеозойские отложения. Мощность свиты 1200—2900 м. Найденная фауна — Paracrochordiceras sp., Balatonites balatonicus Mojs., Paraceratites cf. trinodosus Mojs., Posidonia mimer Oeb., Adygella hoangmaiensis Dag., Endothyranella hoangmaiensis Liêm и др. — доказывает анизийский возраст свиты.

Свита Кюиланг сложена аргиллитами, алевролитами, мергелями и песчаниками общей мощностью 300—660 м с Trigonodus trapezoidalis (Mans.), Costatoria goldfussi Alb., C. ngeanensis Vukhuc и другими формами, определяющими ладинский возраст свиты.

Свита Донгдо включает конгломераты, песчаники, алевролиты, углистые сланцы и маломощные пласты каменных углей. Общая мощность 300—600 м. Найдены редкие эвригалинные двустворки Modiolus sp. и остатки Хонгайской флоры. Свита сопоставлена с другими норийско-рэтскими свитами страны.

В прогибе Нонгсон обнаружены только норийско-рэтские угленосные отложения, выделенные в свиту Нонгсон. Она сложена красноцветными конгломератами, песчаниками, алевролитами, сменяющимися по разрезу темно-серыми, черными алевролитами, глинистыми и углистыми сланцами, песчаниками и пластами каменных углей промышленного значения. Общая мощность свиты 1000 м. В верхней части свиты найдены только остатки флоры хонгайского типа. Возраст свиты норийско-рэтский.

В прогибе Мангжанг широко распространена вулканогенно-осадочная свита Мангжанг. Она представлена базальными конгломератами, перекрывающими протерозойские породы, эффузивами кислого состава (риолитами, фельзитами, альбитофирами), их туфами, алевролитами, глинистыми сланцами, песчаниками. Мощность 800—950 м. Единичные остатки Entolium sp. были собраны в алевролитах. Свита условно отнесена к нижнему триасу.

В *Южном Вьетнаме* триасовые отложения очень ограниченно обнажаются из-под юрско-мелового покрова. Они представлены только нижне- и среднетриасовыми толщами.

Свита Сонгсайгон сложена известковистыми алевролитами и песчаниками, мергелями, сменяющимися по разрезу глинистыми сланцами, алевролитами с Otoceras phumyi Vukhuc, Ophiceras cf. commune Spath, Claraia stachei (Bittn.), Bellerophon sp., Gyronites sp., Anasibirites sp. и др. Свита отнесена к нижнему триасу. Мощность около 800 м. Она несогласно (?) залегает на пермских известняках.

Толща Чаутхой представлена туфогенными конгломератами, аркозовыми песчаниками, дацитовыми туфами с линзами мергелей. Видимая мощность около 300 м. Находки Balatonites cf. balatonicus Mojs., Daonella lindstroemi Mojs. позволяют отнести толщу к анизию. Она несогласно перекрывает нижнетриасовые отложения.

Толща Хоннге сложена внизу массивными известняками, наверху алевролитами и песчаниками, общая мощность 430 м. Известняки содержат анизийские фораминиферы Diplotremina astrofimbriata Krist., Endothyranella ex gr. hoangmaiensis Liêm и др.; алевролиты — ладинские двустворки Daonella moussoni Mer., Posidonia wengensis Wissm. Толща считается среднетриасовой. Соотношение между нижними известняками и верхними алевролитами и песчаниками, также как между толщей и ниже- и вышележащими толщами, пока неизвестно.

Триасовая фауна во Вьетнаме очень близка к фауне Тетической области. Из 125 встреченных родов аммоноидей и двустворок 122 известны в разных бассейнах этой области. Только в норийско-рэтское время, после самой сильной фазы индосинийской складчатости, которая привела к замыканию моря в некоторых районах, образовалась особая провинция, занимающая Северный Вьетнам, Юго-Западный Китай (Юннань, Цычуань), плато Шань Бирмы, Северный Лаос. Эта провинция характеризуется присутствием эндемичной фауны с многочисленными видами родов Burmesia, Prolaria, Costatoria (Napengocosta), Songdaella, Vietnamicardium, Langvophorus и отсутствием видов космополитного рода Monotis. Однако этот бассейн в какой-то степени был связан с Тетисом, что доказывается присутствием таких тетических норийских аммоноидей, как Cyrtopleurites bicrenatus (Hauer), Paratibetites tornquisti Dien., Juvavites magnus Mc Learn, и двустворок из слоев с Rhaetavicula contorta Европы. Автором эта провинция названа Северной Индокитайской [1,6].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Ву Хук.* Стратиграфия триаса Вьетнама // Геол. и полезн. ископ. стран Азии, Африки и Латин. Америки. М.: Изд-во Ун-та им. Лумумбы, 1980. С. 34—44.
2. *Довжиков А. Е.* и др. Геология Северного Вьетнама. Ханой: Изд-во Главн. геол. упр., 1965, 668 с.
3. *Буй Фу Ми, Ву Хук.* О новообнаруженных триасовых отложениях в Южном Вьетнаме // Науки о Земле. Ханой, 1980. 11/2. С. 3—7 (на вьетн. яз.).
4. *Ву Хук, Кипарисова Л. Д.* и др. Руководящие формы ископаемых фауны и флоры триаса Северного Вьетнама. Ханой: Изд-во Главн. геол. упр., 1965, 117 с. (на вьетн. яз.).
5. *Ву Хук, Чинь Тхо.* Новые данные по палеонтологии и стратиграфии триаса, собранные в последнем десятилетии (1963—1972) и их значение // Тр. по стратигр. Вьетнама. Ханой: Наука и техника, 1975. С. 210—244. (на вьетн. яз.).
6. *Ву Хук.* Триасовые аммоноидеи Вьетнама. Ханой: Изд-во Главн. геол. упр., 1986, 136 с. (на вьетн. яз.)
7. *Deprat J.* Le Trias et le Lias sur les feuilles de Sontay // Bull. SGI. Hanoi, 1915. 11 / 2. 19 p.
8. *Deprat J.* La série stratigraphique dans le Nord du Tonkin // C. R. Ac. Sci. Paris, 1916. 162. P. 254—256.
9. *Diener C.* Note sur deux espèces d'Ammonites triasiques du Tonkin // Bull. Soc. Geol. France. Paris, 1896. XXIV. P. 882—886.
10. *Mansuy H.* Contribution à la carte géologique de l'Indochine. Paléontologie. Hanoi: Ed. SGI, 1908, 73 p.
11. *Mansuy H.* Description d'espèces nouvelles des terrains triasiques du Tonkin // Mém. SGI. Hanoi, 1914. 111/2, 91 p.
12. *Mansuy H.* Faunes triasiques et liasiques de Nacham // Mém. SGI. Hanoi, 1919. VI/1. 39 p.
13. *Patte E.* Etudes géologiques dans l'Est du Tonkin // Bull. SGI. Hanoi, 1927. XVI/1, 314 p.
14. *Vu Khuc.* Triassic in Indochina // Proc. 1st Conf. geol. Indochina. Hanoi: Gen. Dept. Geol., 1986. 1. P. 111—126.
15. *Zeiller R.* Sur la flore des charbons du Tonkin // C. R. Ac. Sci. Paris, 1882. 95. P. 194—196.
16. *Zeiller R.* Sur la flore fossile des gites de charbon du Tonkin. Paris: Ed. SGI, 1903, 328 p.