

## СТРАТИГРАФИЯ И ВОЗРАСТ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЧУКОТКИ

*Г. Г. Филиппова*

*Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Георегион», г. Магадан – Анадырь*

Для Центральной Чукотки приведена стратиграфия вулканогенных образований, развитых на левобережье р. Паляваам и в прилегающих районах. Дано обоснование турон–коньякского возраста пяти свит чаунской серии. Установлена единая ассоциация растений чаунского флористического комплекса. Для Восточной Чукотки кратко охарактеризована стратиграфия верхнемеловых отложений среднего течения р. Амгуэма и северного побережья залива Креста. По установленным флористическим комплексам обоснован возраст нырвакинотской (поздний альб–сеноман, возможно поздний альб–ранний сеноман) и амгенской (турон) толщ, экитыканской (коньяк) и леурваамской (сантон) свит. Флора из леурваамской свиты сопоставляется с аркаалинским флористическим комплексом Аркаалинской угленосной площади.

**Ключевые слова:** стратиграфия, флористические комплексы, меловой период, Чукотка.

На территории Центральной и Восточной Чукотки широко развиты вулканогенные и вулканогенно-осадочные отложения, возраст которых определяется главным образом по остаткам ископаемой флоры. Для этих отложений характерны резкая фациальная изменчивость, невыдержанность мощностей по простиранию, неполнота разрезов, редкая встречаемость флористических остатков, что затрудняет возрастную корреляцию свит и толщ, удаленных друг от друга на значительное расстояние.

В последние годы автором пересмотрены коллекции меловой флоры из вулканогенных образований бассейнов рр. Паляваам, Чаун, Мильгувеем [27], бассейна р. Амгуэма и района северного побережья залива Креста [28], дан краткий анализ флористических комплексов, сменяющих друг друга во времени. В настоящей статье возраст этих комплексов несколько уточнен.

### ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧУКОТКА

Вулканогенные образования, развитые на левобережье р. Паляваам, относятся к Чаунской зоне Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (ОЧВП). Они слагают Паляваам-Пыкарваамскую вулканическую депрессию, вытянутую вдоль Анадырско-Паляваамского глубинного разлома северо-восточного простирания [14]. Центральная часть депрессии вдоль оси глубинного разлома представляет собой зону многократных кальдерных обрушений.

Вулканогенные отложения четко стратифицированы и залегают либо горизонтально, либо слабо наклонены в сторону зоны кальдерных обруше-

ний. В.Ф. Белый [1] впервые разделил все стратифицированные образования депрессии на алькаквуньскую, каленьмуваамскую, пыкарваамскую, вороньинскую и коэквуньскую свиты, объединенные в чаунскую серию. В строении серии была установлена двукратно повторяющаяся закономерная смена пород от кислых к основным (снизу вверх), отражающая два последовательных этапа её формирования.

Две нижние свиты чаунской серии (алькаквуньская и каленьмуваамская) образовались в результате первого вулканического цикла, а вышележащие (пыкарваамская, вороньинская и коэквуньская) – во время проявления второго цикла. Возраст серии по флористическим остаткам датировался сеноманом–туроном. На основании новых находок древних видов в породах вороньинской свиты и анализа накопившихся данных по флоре к тому времени было установлено, что нижние четыре свиты чаунской серии имеют раннемеловой возраст и только коэквуньская относится к сеноману [2].

В конце 60-х – начале 70-х гг. при проведении геологосъемочных работ в бассейнах рр. Пучеевеем, Мильгувеем, Угаткин, Чаун и Паляваам А.В. Волохин, П.Д. Волошин, В.Г. Желтовский, Г.Ф. Журавлев и Ф.Б. Раевский собрали большую коллекцию ископаемых растений, определение которых позволило пересмотреть возраст вулканитов северной части ОЧВП. Основанием для пересмотра возраста алькаквуньской, каленьмуваамской, пыкарваамской, вороньинской и коэквуньской свит послужили результаты стратиграфических работ В.Г. Желтовско-

го в 1970 г. и Г.Ф. Журавлева в 1972-1973 гг. на левобережье среднего течения р. Паляваам в бассейнах рр. Вуквульвыгыргын, Глубокой, Угрюмой и Пустынной (район распространения стратотипов свит) и в междуречье рр. Паляваам и Пегтымель (рис. 1). За пересмотр возраста чаунской серии по геологическому строению района выступили геологи Ф.Б. Раевский [18], В.Г. Желтовский [13] при составлении Государственной геологической карты СССР масштаба 1:200000 и Г.Г. Филиппова, определявшая растительные остатки с левобережья р. Паляваам. Коллекции ископаемой флоры из бассейнов рек Мильгувеем и Угаткин определяли В.А. Самылина и Г.Г. Филиппова. Результаты этих определений опубликованы в статьях [18, 20, 21].

Наиболее древние вулканогенные образования в Паляваам-Пыкарваамской депрессии слагают этчикуньскую толщу, закартированную П.Д. Волошиным в 1968 г. в нижнем течении р. Левтугувеем и к западу от нее. Вулканиды толщи с размывом и резким угловым несогласием залегают на осадочных

отложениях верхнего триаса. Толща образована андезитами и андезибазальтами и имеет мощность до 170 м. В основании разреза залегает пачка туфов и туфопесчаников мощностью до 30 м. Общая мощность толщи составляет около 200 м.

В восточном направлении этчикуньская толща резко выклинивается. Её раннемеловой возраст определяется стратиграфическим положением между флористически охарактеризованными нижнемеловыми угленосными отложениями кукевеемской свиты и покровами алькаквуньской свиты [14].

Алькаквуньская свита сложена лавами и туфами кислого состава, которые широко распространены по периферии вулcano-тектонической депрессии, где они с угловым несогласием и размывом перекрывают осадочные отложения триаса. На левобережье р. Левтугувеем, по данным П.Д. Волошина, они со структурным несогласием перекрывают андезиты этчикуньской толщи. Свита состоит из двух частей. Нижняя представлена чередованием пестроцветных разнообломочных туфов с буровато-серыми игним-



Рис. 1. Геологическая карта среднего течения р. Паляваам и прилегающих районов, по [2].

1 – алькаквуньская свита; 2 – каленьмуваамская свита; 3 – пыкарваамская свита; 4 – вороньинская свита; 5 – козквуньская свита; 6 – мильгувеемская толща; 7 – разрезы с Quegeuxia.

бритами риолитов и дацитов. Её мощность около 600 м. Верхняя часть сложена буровато-серыми порфирокластическими игнимбритами риолитов. Мощность этой части разреза около 200 м. Мощность свиты около 900 м.

В нижней туфо-игнимбритовой пачке на рр. Гаймонен и Кустарниковой Г.Ф. Журавлев в 1970 и 1972 г. собрал *Araucarites subacutensis* Philipp., *Coniopteris* sp., *Elatocladus zheltovskii* Philipp., отпечатки неполных листьев покрытосеменных растений. Кроме этих находок на правом берегу р. Пустынной Г.Ф. Журавлев в 1973 г. нашел остатки *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht., (обн. 103), а на правом берегу р. Паляваам в 5 км восточнее р. Мечек в туфах кислого состава алькаквуньской свиты он собрал *Equisetites* sp., *Tchaunia tchaunensis* Samyl. et Philipp., *Stenis* sp. (крупные листья с широкими удлинёнными сегментами), *Cephalotaxopsis* sp., *Quereuxia* (?) *angulata* (Newb.) Krysht., *Dicotylophyllum* sp. (листья покрытосеменных растений с зубчатым краем, позволившие вмещающие отложения более уверенно датировать поздним мелом).

В бассейнах рр. Чаун и Мильгугеум алькаквуньская свита сложена потоками игнимбритов, пачками и пластами туфов и витрофиров риолитового, реже дацитового состава. Для пород свиты характерны пестрые окраски, лейкократовый облик и тонкая стратификация. Общая мощность видимой части разреза в этом районе не превышает 500 м.

В верховьях р. Малый Чаун в желтовато-серых тонкоплитчатых туфах кислого состава В.Г. Желтовский в 1969 г. собрал растительные остатки *Arctopteris* sp., *Tchaunia tchaunensis* Samyl. et Philipp., *Cladophlebis grandis* Samyl., *C. tchaunensis* Samyl., *Heilungia* sp., *Desmiophyllum* sp., *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *Sequoia* sp., *Elatocladus smittiana* (Heer) Sew., *E. zheltovskii* Philipp., *Araucarites* aff. *anadyrensis* Krysht.

На смежной с запада территории вулканогенные образования аналогичного состава и строения выделены в угаткинскую толщу. Остатки ископаемых растений (папоротники, хвойные) из угаткинской толщи не отличаются от растений, собранных в породах алькаквуньской свиты, развитой северовосточнее р. Угаткин (табл. 1).

Каленьмуваамская свита сложена преимущественно породами кислого состава, которые без видимого углового несогласия залегают на вулканитах алькаквуньской свиты и локально развиты в пределах депрессии. В восточной части (бассейн р. Угрюмой) в составе каленьмуваамской свиты присутствуют линзовидные горизонты биотитовых андезитов мощностью до 150 м. Небольшие поля её, как указывает Г.Ф. Журавлев, известны за пределами депрессии. Долгое время в ней не находили растительных

остатков. В 1973 г. Г.Ф. Журавлев собрал из пачки туфов на правом берегу р. Паляваам против устья р. Пустынной флористические остатки: *Tchaunia tchaunensis* Samyl. et Philipp., *T. lobifolia* Philipp., *Elatocladus zheltovskii* Philipp., *Araucarites subacutensis* Philipp., *Trochodendroides* cf. *microphylla* Philipp., *Dicotylophyllum* sp.

Пыкарваамская свита распространена в зоне кальдерных обрушений и выходит за её пределы на юго-востоке и юго-западе. Свита сложена кислыми породами, которые без видимого углового несогласия перекрывают образования каленьмуваамской свиты, а местами со стратиграфическим перерывом и вулканиты алькаквуньской свиты. В бассейне р. Глубокой разрез представлен чередованием пестроокрашенных игнимбритов риолитов. Мощность свиты здесь до 150 м.

В бассейне р. Угрюмой в основании свиты залегает горизонт разнообломочных светлоокрашенных туфов риолитового состава мощностью около 80 м. В верхних слоях туфовой пачки Г.Ф. Журавлев в 1972 г. собрал *Coniopteris* aff. *bicrenata* Samyl., *Elatocladus* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht. и двусторчатых пресноводных моллюсков. Выше лежат массивные буровато-серые крупновкрапленниковые риолиты. На левом берегу р. Паляваам в основании свиты (обн. 28) им были найдены *Equisetites* sp., *Coniopteris* sp., *Sphenopteris* sp., *Cephalotaxopsis microphylla* Holl., *Metasequoia* (?) sp., *Carpolithes* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht.

Восточнее пыкарваамская свита сложена преимущественно массивными игнимбритами риолитов, реже риодацитов.

Для большинства пород свиты, особенно для массивных игнимбритов, характерно обилие крупных кристаллокластов кварца, что, по данным В.Г. Желтовского, резко отличает эти породы от остальных вулканитов района.

В верховьях рр. Юрумкуеум и Малый Чаун пыкарваамская свита без видимого несогласия залегает на игнимбритах каленьмуваамской свиты. В бассейне р. Мильгугеум она со стратиграфическим несогласием перекрывает вулканиты алькаквуньской свиты. Здесь мощность свиты достигает 500 м.

На правом берегу р. Угатки, в бассейнах рр. Крутобережной, малый Чаун, в районе оз. Эльгыгытгын пыкарваамская свита состоит из двух частей: существенно игнимбритово-туфовой и витрофири-игнимбритовой.

Возраст свиты по заключенным в ней остаткам растений определяется как позднемеловой (табл. 1).

Вороньинская свита залегает без видимого несогласия на пыкарваамской свите и распространена преимущественно в зоне кальдерных обрушений и по её периферии.

Таблица 1. Распространение ископаемых растений в меловых отложениях бассейна рр. Угаткин – Мильгувеем.

Вид	Угаткинская толща					Пыкарваамская свита			Вороньинская свита		Козьквуньская свита	
	обн. 9	обн. 55,170	обн. 56	обн. 65	обн. 68	обн. 13	обн. 144	обн. 54	обн. 23	обн. 27	обн. 17	обн. 50
<i>Equisetites</i> sp.		+										
<i>Coniopteris</i> aff. <i>bicrenata</i> Samyl.			+									
<i>Coniopteris</i> sp.	+	+	+				+		+	+		
<i>Cladophlebis tschuktshorum</i> Philipp.						+	+		+			
<i>C. grandis</i> Samyl.	+							+	+	+		+
<i>C. cf. acuta</i> Font.				+								
<i>Tchaunia tchaunensis</i> Samyl. et Philipp.						+	+					+
<i>Kolymella raevskii</i> Samyl. et Philipp.				+								
<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Ung.) Heer		+										
<i>G.</i> ex gr. <i>lepada</i> Heer									+			
<i>Sphenobaiera</i> aff. <i>biloba</i> Pryn.									+			
<i>Phoenicopsis</i> ex gr. <i>angustifolia</i> Heer			+						+	+		
<i>Phoenicopsis</i> sp.								+				+
<i>Desmiophyllum</i> sp.			+									+
<i>Cephalotaxopsis intermedia</i> Holl.											+	
<i>C. heterophylla</i> Holl.		+	+		+							
<i>C. microphylla</i> Holl.		+	+		+							
<i>Cephalotaxopsis</i> sp.	+				+							+
<i>Sequoia reichenbachii</i> (Gein.) Heer	+	+		+		+	+					
<i>S. ambigua</i> Heer			+									
<i>Sequoia</i> sp. - семенная шишка		+										+
<i>Metasequoia cuneata</i> (Newb.) Chaney												+
<i>Elatocladus smittina</i> (Heer) Sew.	+						+	+				
<i>Elatocladus</i> sp.						+		+				+
<i>Araucarites subacutus</i> Philipp.			+	+								
<i>Araucarites</i> sp.	+											
<i>Picea</i> sp. - семенная чешуя				+				+				
<i>Leptostrobus</i> sp.												+
<i>Pityophyllum nordenskioldii</i> (Heer) Nath.								+				+
<i>Trochodendroides microphylla</i> Philipp.								+				
<i>Trochodendroides</i> sp.						+						
<i>Ziziphoides</i> sp.						+						
<i>Quereuxia angulata</i> (Newb.) Krysht.								+				+
<i>Dicotylophyllum</i> sp.								+				
<i>Carpolithes</i> sp.			+					+				+

На левобережье р. Угрюмой свита имеет следующее строение. Непосредственно на игнимбритах риолитов залегают буровато-серые игнимбиты дациитов мощностью 80 м. Выше прослеживается пачка разнообломочных светлоокрашенных туфов среднего состава мощностью до 70 м. В верхах пачки Г.Ф. Журавлев в 1972 г. собрал флористические остатки разнообразного состава. Мощность свиты здесь до 300 м.

На севере и юго-востоке по краю ареала распространения свиты её разрез изменяется. Здесь в основании разреза наблюдается мощная пачка разнообломочных туфов с отдельными маломощными горизонтами игнимбитов андезидацитов. В туфовом горизонте в верховьях руч. Стойбищный в 1970 г. Г.Ф. Журавлевым собраны остатки растений (обн. 242): *Equisetites* sp., *Coniopteris* aff. *bicrenata* Samyl.,

*Sequoia* cf. *reichenbachii* (Gein.) Heer, *Elatocladus zheltovskii* Philipp., *Elatocladus* sp., *Thuja* (?) *cretacea* (Heer) Newb., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht.

По сборам В.Г. Желтовского в 1970 г. из туфовых горизонтов вороньинской свиты в верховьях рр. Глубокой, Эльхаквунь и Угрюмой автором определены следующие виды растений (табл. 2).

Козьквуньская свита распространена в верховьях бассейна р. Глубокой и на левобережье нижнего течения р. Пустынной, здесь она согласно залегает на игнимбритах вороньинской свиты. Козьквуньская свита сложена преимущественно андезибазальтами, андезитами, андезидацитами, базальтами и их туфами. В.Г. Желтовский разделил её в бассейне р. Глубокой на две подсвиты. Нижняя мощностью около 190 м сложена пестроокрашенными туфами риоли-

Таблица 2. Распространение ископаемых растений чаунского комплекса на левобережье р. Паляваам (стратотипические разрезы, сборы В.Г. Желтовского, 1970 г.).

Вид	Вороньинская свита								Козьвуньская свита				
	обн. 4а	обн. 24	обн. 104-115	обн. 141	обн. 506	обн. 508	обн. 511	обн. 515	обн. 17	обн. 68	обн. 74	обн. 77	обн. 538
<i>Equisetites</i> sp.		+		+									
<i>Coniopteris</i> aff. <i>bicrenata</i> Samyl.				+	+								
<i>Coniopteris</i> sp.				+									
<i>Arctopteris</i> sp.			+		+								
<i>Tchaunia tchaunensis</i> Samyl. et Philipp.			+				+		+				
<i>T. lobifolia</i> Philipp.			+				+	+	+		+		
<i>Kolymella raevskii</i> Samyl. et Philipp.					+								
<i>Cladophlebis tschuktschorum</i> Philipp.			+		+	+	+		+				+
<i>C. grandis</i> Samyl.			+			+							
<i>Cladophlebis</i> sp.					+	+	+	+	+	+			
<i>Sagenopteris</i> aff. <i>variabilis</i> (Velen.) Velen.									+				
<i>Heilungia</i> sp.									+				
<i>Ctenis paljavaensis</i> Philipp.			+										
<i>Ctenis</i> sp.			+										
<i>Phoenicopsis</i> ex gr. <i>angustifolia</i> Heer	+		+	+	+		+	+		+			
<i>Desmiophyllum</i> sp.			+			+	+			+			
<i>Cephalotaxopsis intermedia</i> Holl.				+									
<i>Cephalotaxopsis</i> sp.													+
<i>Sequoia reichenbachii</i> (Gein.) Heer			+	+	+								
<i>S. ambigua</i> Heer			+		+	+							
<i>Araucarites subacutensis</i> Philipp.		+	+	+		+	+						+
<i>Thuja</i> (?) sp.	+	+	+	+	+		+						+
<i>Elatocladus zheltovskii</i> Philipp.	+	+	+	+	+		+						+
<i>Elatocladus</i> sp.			+										+
<i>Metasequoia</i> aff. <i>cuneata</i> (Newb.) Chaney					+								
<i>Picea</i> sp. - семенная чешуя					+	+	+						
<i>Pityophyllum nordenskioldii</i> (Heer) Nath.			+										+
<i>Trochodendroides microphylla</i> Philipp.			+	+		+	+						
<i>Trochodendroides</i> sp.			+	+		+	+						

тов, верхняя представлена чередованием темно-серых туфов среднего состава и темных андезидацитов мощностью до 280 м. Общая мощность свиты 470 м.

В бассейне р. Юрумкувеем В.Г. Желтовский выделил вулканогенные образования с позднемеловой флорой в мильгугеумскую толщу, которая сложена игнимбритами и туфами трахириолитового и трахидацитового состава. Характерными особенностями этих пород является сиреневая, розовая, коричневая окраски, обилие кристаллокластов полевых шпатов. Максимальная мощность мильгугеумской толщи 700 м.

Изучение растительных остатков из стратотипических разрезов алькаквуньской, каленьмуваамской, пыкарваамской, вороньинской и козвуньской свит показывает, что наиболее полно флористически охарактеризованы отложения вороньинской свиты.

Остальные свиты чаунской серии содержат более бедные комплексы растительных остатков, которые, как видно из текста и табл. 1, 2, почти не отличаются от вороньинского. На основании этого можно предположить, что породы всех пяти свит чаунской серии близки по возрасту.

В комплексе растений из перечисленных свит преобладают папоротники (*Coniopteris*, *Tchaunia*, *Cladophlebis*), хвойные (*Elatocladus*, *Araucarites*, *Sequoia*) и чекановские (*Phoenicopsis*), в небольшом количестве присутствуют гинкговые и покрытосеменные. Остальные группы растений имеют подчиненное значение (*Ctenis*, *Sphenobaiera*).

Папоротники кониоптероидного типа представлены двумя видами. Отпечатки перышек, надрезанных на 3-5, реже 7 долей, относятся к *Coniopteris* aff. *bicrenata* Samyl. Остатки этого вида часто встре-

чаются в породах чаунской серии на левобережье р. Паляваам, реже – в бассейнах рр. Угаткин – Мильгудеем. Листья аналогичного строения известны из разрезов тыльпэгыргынайской и поперечнинской свит, развитых в северной части хр. Пекульней, которые автор вслед за А.Н. Криштофовичем относит к *Dennstaedtia tschuktschorum* Krysht. Остатки листьев, у которых перышки симметричные, относятся к *Coniopteris* sp. Виды *Tchaunia tchaunensis* Samyl. et Philipp. и *T. lobifolia* Philipp. встречаются в породах вороньинской и коэквиульской свит на левобережье р. Паляваам, а также в стратиграфических подразделениях верхнего мела Восточно-Чукотской вулканической зоны ОЧВП. К сборному роду *Cladophlebis* относятся три вида *C. srandis* Samyl., *C. tchaunensis* Samyl., *C. tschuktschorum* Philipp. *C. grandis* изучен на хорошо сохранившемся материале, собранном Ф.Б. Раевским в 1968 г. в вулканитах вороньинской свиты на правобережье р. Юрумкувеем. Неполные листья *C. grandis* в коллекциях предшествующих исследователей определялись как *Cladophlebis haibur-nensis* (L. et H.) Braun. К *Cladophlebis tchaunensis* Samyl. относятся остатки листьев, перышки которых обладают однократной дихотомией боковых жилок и зубчатым верхним краем. Подобной морфологии листья из чаунской серии относились к *Cladophlebis* cf. *frigida* Heer. *Cladophlebis tschuktschorum* установлен в породах вороньинской свиты в верховьях р. Вуквульвыгыргын. Здесь он представлен наиболее полно. Голотип *Kolymella raevskii* Samyl. et Philipp. происходит из туфов кислого состава угаткинской толщи и представлен многочисленными отпечатками стерильных и спороносных листьев дваждыперистого строения [22]. Отпечатки листьев этого вида худшей сохранности найдены в разрезе вороньинской свиты на левобережье р. Паляваам. Кейтониевые представлены одним видом – *Sagenopteris* aff. *variabilis* (Velen.) Velen.

В чаунском растительном комплексе присутствуют и другие представители древних родов *Ctenis*, *Heilungia*, *Sphenobaiera* и *Proenicopsis*. Остатки *Ctenis* в разрезе чаунской серии довольно часты и представлены двумя видами – *C. paljavaensis* Philipp. и *Ctenis* sp. Оба вида в коллекциях геологов 60-х годов относились к *Ctenis yokoyamai* Krysht. [2].

В составе хвойных численно преобладают *Sequoia ambigua* Heer, *Elatocladus zheltovskii* Philipp. и *Araucarites subacutensis* Philipp. Конечные ветки вида *Sequoia* по морфологии листьев несколько напоминают *Pagiophyllum triangulare* Pryn. из альбских отложений р. Зырянки. *Elatocladus zheltovskii* и *Araucarites subacutensis* встречаются в разрезах всех пяти свит чаунской серии на левобережье р. Паляваам. Кроме названных таксонов важную роль для определения возраста чаунской серии вулканогенных образова-

ний имеют *Metasequoia*, *Thuja* и *Cephalotaxopsis*. Последний род более разнообразен на периферии Паляваам-Пыкарваамской депрессии. Например, в бассейне р. Угаткин род *Cephalotaxopsis*\* состоит из четырех видов – *C. intermedia* Holl., *C. microphylla* Holl., *C. heterophylla* Holl., и *Cephalotaxopsis* sp.

В чаунской вулканической зоне покрытосеменные представлены *Quereuxia*, *Trochodendroides*, *Menispermities*, *Dicotylophyllum* и характеризуются мелколистными формами.

Наиболее распространенными видами чаунского комплекса являются *Coniopteris* aff. *bicrenata* Samyl., *Tchaunia tchaunensis* Samyl. et Philipp., *Tchaunia lobifolia* Philipp., *Kolymella raevskii* Samyl. et Philipp., *Cladophlebis grandis* Samyl., *C. tschuktschorum* Philipp., *Ctenis paljavaensis* Philipp., *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Sequoia ambigua* Heer, *Elatocladus zheltovskii* Philipp., *Trochodendroides microphylla* Philipp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht. Они встречаются как на левобережье р. Паляваам в алькаквуньской, каленьмуваамской, пыкарваамской, вороньинской и коэквиульской свитах, так и в разрезах тех же свит, развитых на периферии Паляваам-Пыкарваамской вулканической депрессии (рр. Угаткин, Чаун, Мильгудеем). Присутствие одних и тех же видов в таофлорах, распространенных от р. Угаткин на юго-западе района до р. Пегтымель на северо-востоке, свидетельствует о единой ассоциации растений чаунского флористического комплекса и их чрезвычайно своеобразном родовом составе. С одной стороны, в составе комплекса присутствуют *Ctenis*, *Heilungia*, *Phoenicopsis*, характерные для юрских-раннемеловых флор Сибирско-Канадской палеофлористической области, местные папоротники *Tchaunia*, *Kolymella*, с другой – он содержит водоплавающее растение *Quereuxia angulata* и хвойное *Metasequoia*, встречающиеся только в верхнемеловых отложениях Восточной Сибири и Северной Америки.

Возраст чаунского растительного комплекса до последнего времени остается дискуссионным. В.А. Самылина [20, 21], ссылаясь на присутствие в составе древних мезофитных форм *Ctenis* и *Heilungia*, допускает, что этот своеобразный комплекс, вероятно, синхронен арманской стратофлоре Северного Приохотья и датируется поздним альбом. Такого же мнения придерживается В.Ф. Белый [3, 4].

С.В. Щепетов [30] предполагает, что «время вероятного существования чаунской флоры включает сеноман и ранний турон».

Г.Г. Филиппова [27, 29], просмотревшая большое количество образцов с отпечатками растений,

\*Род *Cephalotaxopsis* В.А. Самылина условно перевела в род *Taxites*. Автор придерживается родового названия *Cephalotaxopsis*, предложенного В.М. Фонтаном.

собранных геологами чаунской экспедиции в 1970–1990 гг. из разрезов чаунской серии, пришла к выводу сначала о раннетуронском, затем туронском возрасте чаунского флористического комплекса.

А.Б. Герман [9], рассматривая эволюцию флор в альбе–позднем мелу Северной Пацифики, чаунскую палеофлору предположительно датирует туроном–коньяком. Основанием для этого послужили полученные S. R. Kelley и его соавторами [31] данные по  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  датированию образцов вулканогенных пород из пыкарваамской, вороньинской и козквуньской свит, которые дали возраст в интервале от 86.7 до 88.9 млн лет (коньяк). Более молодым, чем коньякский, по его мнению, должен считаться возраст ископаемых флор аркагалинского типа.

Действительно, верхняя часть разреза чаунской серии (пыкарваамская, вороньинская и козквуньская свиты), сформировавшаяся во время проявления второго вулканического цикла, характеризуется более разнообразным составом ископаемых растений, чем это наблюдается в разрезах первого вулканического цикла (алькаквуньская и каленьмуваамская свиты). В породах пыкарваамской, вороньинской и козквуньской свит часты *Quereuxia* и *Meta-sequoia*. Как было показано выше, остатки *Quereuxia angulata* повсеместно встречаются только в верхнемеловых отложениях северо-восточной части азиатского материка, начиная с турона. Причем во многих районах Тихоокеанского побережья флористические комплексы с *Quereuxia* контролируются морской фауной сенона, и только небольшая часть палеофлор Восточной Сибири с отпечатками этого рода датируется туроном [29, стр. 178]. Туронский возраст таких флор определяется методом сравнения с близлежащими флористическими комплексами. Поэтому не исключена возможность формирования алькаквуньской и каленьмуваамской свит в туронском веке.

#### ВОСТОЧНАЯ ЧУКОТКА

В бассейне р. Амгуэма и на северном побережье залива Креста флоросодержащие вулканогенные и вулканогенно-осадочные отложения позднемелового возраста слагают нырвакинотскую и амгенскую толщи, ранее входившие в состав этелькуюмской свиты позднеальбского–раннесеноманского возраста, а также экитыкинскую, леурваамскую свиты, отнесенные к сеноману [19].

В настоящее время возраст флористических комплексов из перечисленных стратиграфических подразделений рассматривается несколько иначе, чем было принято в решениях 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания в 1978 г.

Основой для расчленения вулканогенных пород рассматриваемой территории послужила рабо-

чая опорная легенда Эгвекинотской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1:50000, составленная В.В. Романовой и Н.И. Романовым (рис. 2).

Нырвакинотская толща выделена В.К. Садаковым в 1965 г. из этелькуюмской свиты. Стратотипические разрезы изучали В.П. Аркавый, И.В. Плясунов, А.В. Куканов по рр. Нырвакинотвеем, Матачингай, Правый Тедлиан и на побережье залива Свободный. Толща сложена измененными роговообманковыми андезитами и их туфами, а также вулканогенными осадочными породами – туфоалевролитами, туфопесчаниками, туфоконгломератами. Для нее характерно быстрое выклинивание по простиранию отдельных пачек туфов и туфогенно-осадочных пород, потоков и покровов лав. Мощность толщи 1000 м.

Нырвакинотская толща залегает в стратотипических разрезах с угловым несогласием и с значительным перерывом на ольховской свите (альб) и перекрывается породами амгенской толщи.

Из разрезов толщи В.П. Аркавым и А.В. Кукановым собраны следующие ископаемые растения: *Coniopteris* sp., *Tchucotopteris ustinovii* Vassilevsk., *Asplenium* cf. *dicksonianum* Heer, *Cladophlebis* sp., *Taeniopteris* aff. *rhitidorachis* Krysh., *Taeniopteris* sp. (много), *Ginkgo* ex gr. *lepidia* Heer, *Sphenobaiera* sp., *Phoenicopteris* ex gr. *angustifolia* Heer, *Desmiophyllum* sp., *Cephalotaxopsis (Taxites) magnifolia* Font., *C. microphylla* Holl., *Sequoia fastigiata* (Sternb.) Heer, *Elatocladus* sp., *Torreya gracillima* (Holl.) Krysh. et Baik., *Araucarites anadurensis* Krysh., *Podozamites gramineus* Heer, *P. eichwaldii* Schimp., *Parataxodium* sp., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., свидетельствующие, по заключению Г.Г. Филипповой, о позднеальбском–сеноманском возрасте нырвакинотской толщи.

Амгенская толща названа В.П. Аркавым в 1973 г. по п-ову Амген, где наиболее полно изучены её разрезы. По литологическим признакам она разделена на три подтолщи: нижнюю, среднюю и верхнюю.

Нижняя подтолща сложена игнимбритами риодацитов со значительным количеством обломков зерен кварца. В резко подчиненном количестве отмечаются прослой и линзы туфов кислого состава и вулканогенно-осадочных пород. Мощность 80–500 м.

Средняя подтолща представлена в основном вулканогенно-осадочными породами, переслаиваемыми иногда с туфами кислого состава. На отдельных участках преобладают туфы дацитового состава. Мощность до 500 м.

Верхняя подтолща характеризуется наиболее сложным строением и резкой фациальной изменчивостью. В её строении участвуют игнимбиты дацитов и риодацитов, туфолавы и туфы дацитов, риода-

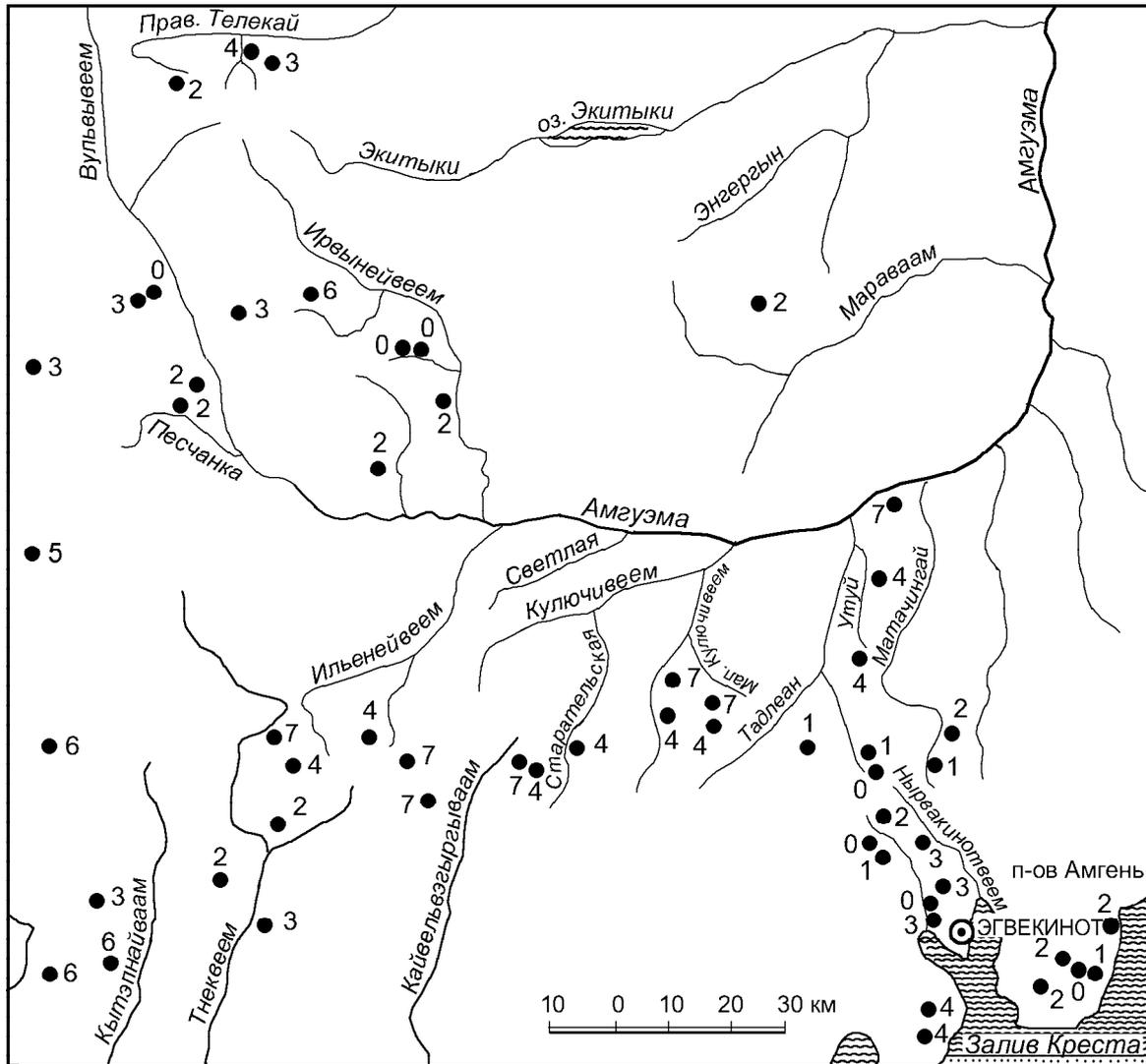


Рис. 2. Схема распространения опорных разрезов меловых континентальных отложений бассейна р. Амгуэма и северного побережья залива Креста (по материалам В.В. Романовой и Н.И. Романова).

0 – ольховская свита; 1 – нырвакинотская толща; 2 – амгеньская (осиновская) толща; 3 – экитыкинская свита; 4 – леурва-амская свита; 5 – ильмынейвеемская толща; 6 – танюрерская свита; 7 – нунлингранская свита.

цитов, реже риолитов, трахидацитов и андезитов. Мощность до 600 м.

В разрезах амгеньской толщи на рр. Матачингай, Эрутга, Курортная В.П. Аркавий собрал *Sphenopteris* sp., *Asplenium dicksonianum* Heer, *Taeniopteris* sp., *Proenicopsis* ex sr. *angustifolia* Heer, *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *G.* ex gr. *sibirica* Heer, *Sequoia* cf. *fastigiata* (Sternb.) Heer, *S. ambigua* Heer, *S. reichenbachii* (Gein.) Heer, *Elatocladus smittiana* (Heer) Sew., *Parataxodium* sp., *Piceae* sp., *Metasequoia* sp., *Protophyllum* aff. *ignatianum* Kryshch. et Baik., *Grewiopsis* sp. (определения В.А. Самылиной, А.Ф. Ефимовой и Г.Г. Филипповой).

В 1974 г. С.В. Калабашкин на левобережье р. Матачингай обнаружил *Desmiophyllum* cf. *magnum*

(Samyl.) Samyl., *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *Protophyllum* sp., *Celastrorhynchium* sp., *Magnolia* sp. (определения В.А. Самылиной).

В последующие годы в бассейнах рр. Вульвыевем, Ирвынейвеем, Кукулиевем и Паляваам геологи Е.Г. Бордюгов, А.В. Куканов, Е.Е. Петренко, С.Л. Прага, С.П. Бойко, В.А. Абрамов и другие исследователи в амгеньской толще собрали растительные остатки, в составе которых преобладают хвойные, аналогичные родам и видам, установленным в стратотипических разрезах толщи на северном побережье залива Креста.

В 1987 г. Е.Е. Петренко из туфов дацитового состава толщи на левобережье р. Вульвыевем собрал *Asplenium dicksonianum* Heer, *Cephalotaxopsis hetero-*

*phylla* Holl., *C. microphylla* Holl., *Sequoia ambigua* Heer, *S. cf. fastigiata* (Sternb.) Heer, *Pityophyllum* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshht., *Quereuxia* sp. (определения Г.Г. Филипповой).

Западнее р. Вульвыеем в туфогенно-осадочных породах амгеньской (осиновской) толщи, развитой в верховьях р. Паляваам, С.П. Бойко обнаружил растительные остатки *Phoenicopsis* ex gr. *ansustifolia* Heer, *Desmiophyllum* sp., *Cephalotaxopsis* sp., *Sequoia obovata* Knowlt., *Metasequoia cf. cuneata* (Knowl.) Chaney, *Elatocladus smittiana* (Heer) Sew., *E. kuenliveemsi* Philipp.

Амгеньская толща в районе залива Креста с небольшим перерывом залегает на нырвакинской толще, а в бассейне р. Вульвыеем – со стратиграфическим перерывом и угловым несогласием на отложениях юрского и раннемелового возраста и всюду согласно перекрывается породами экитыкинской свиты.

Экитыкинская свита выделена А.Н. Легковым в 1958 г. в бассейне р. Телекай.

Свита сложена преимущественно двупироксеновыми, гиперстеновыми, реже авгитовыми андезитами. Иногда в её разрезах присутствуют оливинсодержащие двупироксеновые андезибазальты и базальты. В подчиненном количестве в строении свиты участвуют туфы среднего состава и вулканогенно-осадочные породы. Экитыкинская свита имеет локальное развитие, её образования слагают разобщенные поля площадью до 50 км<sup>2</sup>. Средняя мощность свиты 750 м.

Экитыкинская свита согласно залегает на отложениях амгеньской толщи и согласно перекрывается породами леурваамской свиты.

В.И. Плясунов в 1974 г. из разреза свиты на северном побережье залива Креста собрал растительные остатки *Asplenium dicksonianum* Heer, *Tchaunia tchaunensis* Samyl. et Philipp., *Cladophlebis* sp., *Taeniopteris* sp., *Heilungia* sp., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Cephalitaxopsis heterophylla* Holl., *C. intermedia* Holl., *Sequoia ambigua* Heer, *S. obovata* Knowlt., *S. reichenbachii* (Gein.) Heer, *Thuja cretacea* (Heer) Newb., *Metasequoia cuneata* (Newb.) Chaney, *Torreya gracilima* (Holl.) Kryshht., *Elatocladus smittiana* (Heer) Sew., *E. zheltovskii* Philipp., *Podozamites cf. eichwaldii* Shimp., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath.

В.Г. Решетов из отложений экитыкинской свиты по руч. Валунистому собрал *Cladophlebis cf. arctica* (Heer) Sew., *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Truja cretacea* (Heer) Newb.

Растительные остатки, собранные геологами Восточно-Чукотской и Анадырской геолого-разведочной экспедиций в породах экитыкинской свиты

на побережье залива Креста и в междуречье Вульвыеем-Танюер, А.Ф. Ефимова, В.А. Самылина и Г.Г. Филиппова относят к нерасчлененному верхнему мелу.

Леурваамская свита выделена В.П. Ажипой в 1959 г. в восточной части Чукотского полуострова, названа по р. Леурваам, левому притоку р. Улюеем, в бассейне которой изучены разрезы и собраны остатки *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Cephalotaxopsis intermedia* Holl., *Pityophyllum* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Kryshht. (определения В.А. Вахрамеева). Кроме приведенных форм в том же месте С.В. Благодатский в 1959 г. собрал *Cephalotaxopsis cf. anadyrensis* Kryshht., *Trochodendroides cf. richardsonii* (Heer) Kryshht. (определения В.Ф. Белого). Для западной части Восточно-Чукотской вулканической зоны аналогом леурваамской была принята туманинская свита, выделенная в 1958 г. А.Н. Легковым в верховьях р. Телекай. Авторы рабочей опорной легенды Эгвекинской серии листов геологической карты масштаба 1:50000 в целях терминологического единообразия принимают единый термин – леурваамская свита. Её образования широко распространены во внутренних частях Верхне-Амгумского вулканического прогиба.

Отложения леурваамской свиты изучали многие геологи Северо-Востока, но наиболее полные списки листовой флоры содержатся в работах В.П. Аркавого, С.В. Благодатского, Г.И. Богомолова, Е.Г. Бордюгова, А.В. Куканова, С.Л. Праги, В.К. Садакова и Ю.Б. Тихомирова.

По данным этих исследователей, свита сложена преимущественно игнимбритами риолитово-дацитового состава, в подчиненном количестве присутствуют риолиты, риодациты, линзы и пачки вулканогенно-осадочных пород с растительными остатками. В стратотипическом разрезе мощность свиты – до 400 м, в центральных частях прогибов она достигает 1000 м.

В туфогенных песчаниках и алевролитах по рр. Утуй и Матачингай В.К. Садаков в 1961 г. собрал комплекс растений (табл. 3), свидетельствующий, по заключению А.Ф. Ефимовой [12], о сеноман-туронском возрасте леурваамской свиты.

В.П. Аркавий в 1973 г. из туфогенных алевролитов леурваамской свиты на водоразделе рр. Матачингай – Утуй собрал почти все виды растений, опубликованные в статье А.Ф. Ефимовой [12], а также дополнил коллекцию остатков древних растений *Coniopteris* sp., *Tchaunia* sp., *Cladophlebis cf. acuta* (Font.) Kryshht., *Cladophlebis* sp., *Sphenobaiera* sp., *Desmiophyllum* sp., *Sequoia ambigua* Heer, *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., *Dicotylophyllum* sp., указывающих, по нашему заключению, на сеноман-туронский возраст вмещающих слоев свиты.

Таблица 3. Распространение ископаемых растений леурваамского комплекса на Чукотском полуострове (леурваамская свита)

Растение	С.В. Благодатский, В.К. Садаков, 1961 г., рр. Янрамавеем, Утуй, Матачингай, Голубичная	Е.Г. Бордюгов, 1974 г., р. Мамчер- гыргын	Г.И. Богомолов, 1967 г., С.В. Благодатский, Ю.Б. Тихомиров, 1990 г., рр. Сеутакан, Эргувеем	С.Л. Прага, 1988 г., р. Голубичная	С.П. Бойко, 1991 г., верховье р. Палявамм
1	2	3	4	5	6
<i>Equisetites</i> sp.	+		+	+	+
<i>Asplenium</i> sp.	+				
<i>Osmunda</i> sp.				+	
<i>Gleichenia</i> sp.				+	
<i>Sphenopteris</i> sp.		+	+		
<i>Kolymella raevskii</i> Samyl. et Philipp.	+		+		
<i>Tchaunia tchanensis</i> Samyl. et Philipp.	+		+		
<i>Cladophlebis</i> cf. <i>acuta</i> Font.					
<i>Dennstaedtia tschuktschorum</i> Krysht.	+				
<i>Taeniopteris</i> sp.	+				
Cycadophyta gen. indet.	+				
<i>Ginkgo</i> ex gr. <i>adiantoides</i> (Ung.) Heer	+		+	+	
<i>G.</i> cf. <i>huttonii</i> (Sternb.) Heer	+				
<i>Ginkgo</i> sp.	+				
<i>Sphenobaiera</i> ex gr. <i>longifolia</i> (Pomel) Fl.	+		+	+	
<i>Phoenicopsis</i> ex gr. <i>angustifolia</i> Heer	+	+	+	+	
<i>P. steenstrupii</i> Sew.	+				
<i>Desmiophyllum</i> sp.		+		+	+
<i>Podozamites lanceolatus</i> (Lindl. et Hutt.) Braun	+		+	+	
<i>Cephalotaxopsis intermedia</i> Holl.	+	+	+		
<i>C. heterophylla</i> Holl.	+				
<i>C. amguemensis</i> Efimova	+				
<i>C. microphylla</i> Holl.	+		+		
<i>Araucarites</i> cf. <i>anadyrensis</i> Krysht.			+		
<i>A. subacutensis</i> Philipp.		+	+		+
<i>Araucarites</i> sp.	+				+
<i>Pagiophyllum</i> sp.	+				+
<i>Sequoia obovata</i> Knowlt.	+		+		+
<i>S. fastigiata</i> (Sternb.) Heer	+				+
<i>S. minuta</i> Sveshn.		+			
<i>S. ambigua</i> Heer	+			+	
<i>S. reichenbachii</i> (Gein.) Heer			+		+
<i>Sequoia</i> sp.	+	+	+		+
<i>Elatocladus zheltovskii</i> Philipp.		+	+		+
<i>Elatocladus</i> sp.	+	+		+	+
<i>Torreya</i> cf. <i>gracillima</i> (Holl.) Krysht. et Baik.	+			+	
<i>Metasequoia</i> ex gr. <i>disticha</i> (Heer) Miki	+	+		+	
<i>Metasequoia</i> sp.	+		+	+	+
<i>Libocedrus</i> aff. <i>catenulata</i> (Bell) Krysht.				+	
<i>Glyptostrobus comoxensis</i> Bell		+			
<i>Cedrus</i> sp.	+	+	+	+	

Таблица 3. (продолжение).

1	2	3	4	5	6
<i>Pityophyllum nordenskioldii</i> (Heer) Nath.	+	+	+	+	
<i>Pityophyllum</i> sp.	+				+
<i>Pityocladus</i> sp.					+
<i>Pityostrobus</i> sp.		+			+
<i>Pityostrobus</i> sp. 1		+			+
<i>Thuja cretacea</i> (Heer) Newb.		+			+
<i>Thuja</i> sp.					+
<i>Trochodendroides</i> cf. <i>richardsonii</i> (Heer) Krysh.		+	+	+	
<i>Trochodendroides</i> sp.		+			
<i>Coculus</i> sp.		+		+	
<i>Zizyphoides</i> sp.	+				
<i>Platanus</i> sp.	+	+			
<i>Quereuxia angulata</i> (Newb.) Krysh.	+	+	+		
<i>Dicotylophyllum</i> sp.	+	+	+		
<i>Carpolithes mirabilis</i> Philipp.		+	+	+	+
<i>Carpolithes</i> sp.		+	+		

На левобережье р. Мамчергынган в туфах кислого состава Е.Г. Бордюгов в 1974 г. обнаружил ископаемые растения (табл. 3), свидетельствующие, по заключению Г.Г. Филипповой, о позднеэоценом-туронском возрасте вулканитов кислого состава.

В бассейне р. Эргувеем и в истоках р. Сеутакан С.В. Благодатский и Г.И. Богомолов [7] из туфов и туфогенно-осадочных пород леурваамской свиты собрали растительные остатки (см. табл. 3), определяющие эоценом-туронский возраст образований.

В бассейне р. Сеутакан Ю.Б. Тихомиров [23] разделил леурваамскую свиту на три подсвиты. Нижняя сложена туфоконгломератами, туфопесчаниками, туфоалевролитами, туфами риолитов с остатками листовой флоры *Dennstaedtia* aff. *tschuktschorum* Krysh., *Trochodendroides arctica* (Heer) Berry, *Trochodendrocarpus* sp. Мощность 150 м. Средняя подсвита представлена риолитами, их туфами и игнимбритами, иногда туфами и игнимбритами дацитов, реже туфоалевролитами и туффитами с остатками хвойных *Elatocladus zheltovskii* Philipp. Мощность 350 м. Верхняя подсвита состоит из субщелочных риолитов, их игнимбритов, реже туфов риодацитов. Мощность 450 м.

Северо-западнее рассматриваемого района, в верховьях р. Паляваам, леурваамская (туманинская) свита представлена риолитами, риодацитами, их игнимбритами и туфами. В туфах кислого состава и туффитах С.П. Бойко в 1991 г. собрал остатки растений (табл. 3).

Леурваамская свита с небольшим размывом залегает на андезитах экитыкинской свиты или на

кислых вулканогенных образованиях амгеньской толщи, реже на более древних отложениях и перекрывается базальтами нунлигранской свиты.

Нунлигранская свита выделена в 1958 г. С.Г. Романовой, название дано по пос. Нунлигран. На рассматриваемой площади она объединяет вулканиты почти исключительно основного, реже среднего состава. Свита сложена базальтами и долеритами, в основном оливиновыми, реже встречаются двупироксеновые андезибазальты и андезиты.

Мощность свиты в стратотипических разрезах на рр. Старательская, Утуй и Матачингай от 40 до 200 м. Растительных остатков в ней не обнаружено.

Нунлигранская свита повсеместно залегает без признаков длительного перерыва на леурваамской свите. В региональной стратиграфической схеме [19] нунлигранская свита помещена на уровень тыльпэ-гыргынайского горизонта (коньяк-сантон).

Изучение палеофлоры из стратотипических разрезов нырвакинской и амгеньской толщ, экитыкинской и леурваамской свит, развитых в басс. р. Амгуэма и на северном побережье залива Креста, показывает, что лучше всего изучен флористический комплекс из леурваамской свиты. Остальные стратиграфические подразделения содержат менее представительные комплексы растений и мало чем отличаются от леурваамского комплекса.

Растительный комплекс из нырвакинской толщи представлен 20 видами, в которых по разнообразию родов доминируют хвойные позднемелового облика (*Cephalotaxopsis*, *Sequoia*, *Torreya*, *Araucarites*, *Parataxodium*), представители древних мезофит-

ных форм имеют подчиненное положение (*Sphenobaiera*, *Desmiophyllum*, *Podozamites*, *Pityophyllum*).

Папоротник *Tchukotopteris ustinovii* Vassilevsk. установлен по спороносным листьям. Ранее он определялся автором как *Birisia* cf. *onychioides* (Vassilevsk. et K.-M.) Samyl. или как *Birisia alata* Samyl. Стерильные листья *Tchukotopteris* морфологически не отличаются от таковых рода *Birisia*, а спороносные аналогичны листьям рода *Arctopteris*. В стратотипическом разрезе нырвакинской толщи на р. Нырвакиновеем В.П. Аркавий также нашел многочисленные отпечатки *Cladophlebis* sp., которые из-за неудовлетворительной сохранности определяются только до рода. Из цикадофитов установлен род *Taeniopteris* с двумя видами (*T.* cf. *rhitidorachis* Krysht. и *Taeniopteris* sp.). Остатки его в стратотипе толщи многочисленны. Гинкговые состоят из единичных отпечатков *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *G.* ex gr. *lepada* Heer, *Phoenicopsis* ex gr. *angustifolia* Heer, *Sphenobaiera* sp., *Desmiophyllum* sp.

Анализ растительных остатков из отложений нырвакинской толщи показывает, что папоротники, цикадофиты и некоторые виды хвойных по морфологии листьев ближе стоят к палеофлорам из буоркемюсского горизонта (альб), а большинство облиственных побегов хвойных широко распространено в верхнемеловых отложениях Сибирско-Канадской палеофлористической области.

Возраст нырвакинского флористического комплекса определяется автором поздним альбом – сеноманом, возможно поздним альбом и какой-то частью сеномана. Он отражает следующий за ольховским этап развития растительности на территории Восточной Чукотки. Ольховская свита содержит богатый комплекс растительных остатков, близкий по составу буоркемюсскому флористическому комплексу. Ольховская палеофлора монографически не изучена.

Флористический комплекс из амгеньской толщи включает около 30 видов древних растений, собранных из разрезов вулканогенно-осадочных пород в бассейне р. Вульвыеем (левый приток р. Амгуэма) и на северном побережье залива Креста. В его составе присутствуют многие таксоны, установленные в отложениях нырвакинской толщи, а также разнообразные хвойные *Elatocladus smittiana* (Heer) Sev., *E.* cf. *zheltovskii* Philipp., *Sequoia obovata* Knowlt., *S. reichenbachii* (Gein.) Heer, *Sequoia* sp., единичные отпечатки папоротников *Sphenopteris* sp., *Tchaunia tchaunensis* Samyl. et Philipp., *Tchaunia* sp., *Sagenopteris* sp., редкие находки покрытосеменных. Последние собраны В.П. Аркавым из стратотипического разреза толщи в бассейне р. Матачингай и представлены *Trochodendroides* cf. *richardsonii* (Heer) Krysht.,

*Protophyllum* aff. *ignatianum* Krysht. et Baik., *Grewiopsis*, *Dicotylophyllum* sp.

В отложениях амгеньской толщи на рр. Вульвыеем и Телекай наряду с разнообразными хвойными присутствуют покрытосеменные *Trochodendroides* sp., *Menispermities* sp., *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht., *Quereuxia* sp.

При сравнении ископаемых растений из разрезов бассейна р. Вульвыеем и северного побережья залива Креста находится много общих видов в составе хвойных, папоротников, цикадофитов, за исключением покрытосеменных. В районе залива Креста покрытосеменные представлены в основном отпечатками крупных листьев платановидного типа – *Protophyllum* aff. *ignatianum* Krysht. et Baik. и *Grewiopsis*. Первый из них А.Б. Герман [10] перевел в *Paraprotophyllum ignatinum* (Krysht. et Baik.) Herman, остатки которого наиболее встречаются в пенжинской флоре на северо-западе Камчатки (турон). Род *Grewiopsis* появляется в коньякских отложениях поперечнинской и тыльпэгыргынайской свит, развитых в северной части хр. Пекуней. Не исключено его присутствие в позднетуронских флорах Северо-Востока Азии.

В разрезах бассейна р. Вульвыеем покрытосеменные состоят из таких мелколистных форм, как *Trochodendroides*, *Dicotylophyllum* и фрагментарных остатков *Quereuxia* – типичных представителей позднемеловых флор Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

Таким образом, появление в составе амгеньского растительного комплекса родов *Metasequoia*, *Paraprotophyllum*, *Grewiopsis* и *Quereuxia* свидетельствует о следующем за нырвакинским этапе развития наземной растительности на территории Восточной Чукотки (турон).

Флористический комплекс из экитыкинской свиты (18 видов) характеризуется сходным таксономическим составом ископаемых растений с амгеньским. В нем присутствуют реликтовые формы *Taeniopteris*, *Podozamites* и молодого облика роды *Sequoia*, *Metasequoia*. Возраст этыкинского растительного комплекса определяется, скорее, коньякским на основании стратиграфического положения (свита всюду залегает согласно на вулканитах амгеньской толщи), а также близкого состава растений с чаунским флористическим комплексом.

Флористический комплекс из леурваамской свиты, распространенной в среднем течении р. Амгуэма (см. рис. 2) и на северном побережье залива Креста, содержит около 60 видов позднемеловых растений. По собранным В.К. Садаковым, А.Н. Легковым и Г.И. Богомолковым в бассейнах рр. Утуй, Матачингай и Голубичная материалам А.Ф. Ефимова опреде-

лила 29 видов папоротниковых, цикадофитовых, гинкговых, хвойных, покрытосеменных и отнесла их к сеноману–турону [12].

В.А. Самылина [21], анализируя палеофлоры, входящие в аркагаалинский фитостратиграфический горизонт, выявила много общих форм, собранных в бассейне р. Амгуэма и в аркагаалинской свите бассейна р. Аркагала, а также переопределила ряд амгуэмских образцов, например в составе папоротников род *Dennstaedtia* перевела в род *Coniopteris tshuktschorum* (Krysnt.) Samyl. на основании внешнего сходства.

В породах аркагаалинской свиты по эпидермальному строению листьев в составе рода *Phoenicopsis*, кроме *P. steenstrupii*, Самылиной установлены ещё два вида феникопсисов; все три вида не отличались друг от друга по морфологии листьев, поэтому отпечатки *Phoenicopsis* из разрезов леурваамской свиты мы относим к *P. ex gr. angustifolia* Heer без изучения эпидермиса листьев.

Переопределение хвойных выполнено на основании сходства морфологических признаков облиственных побегов из бассейнов рр. Амгуэма и Аркагала. Большинство хвойных из аркагаалинской свиты изучено с применением кутикулярного метода. Отпечатки побегов с крючковато изогнутыми вверх листьями, отнесенные А.Ф. Ефимовой к *Pagiophyllum* sp., В.А. Самылиной переведен в род *Taiwania* с новым видовым названием *T. cretacea* Samyl. на основании только морфологического сходства побегов.

Представители рода *Podozamites* установлены в составе леурваамского комплекса. Остатки *P. lanceolatus* Heer найдены на р. Голубичной, в разрезах северного побережья залива Креста и в бассейне р. Сеугакан [23]. Остатки этого рода известны и в других районах ОЧВП, причем сенонский возраст этих остатков подтверждается морской фауной [17].

На Аляске в бассейне р. Чандлер остатки *Podozamites* обнаружены в комплексе растений V флористической зоны, охарактеризованной окаменелостями турона [27], в то же время, они не известны в верхнемеловых отложениях Верхояно-Чукотского субрегиона. Для этой группы растений благоприятным местообитанием становится побережье Тихого океана, в пределах которого В.А. Вахрамеев [8] выделил Северо-Тихоокеанский рефугиум. Здесь подозамиты, как беннеттитовые и цикадовые, продолжают существовать до конца мелового периода.

Присутствие в составе леурваамского растительного комплекса древних мезозойских форм *Phoenicopsis*, *Sphenobaiera*, *Pityophyllum* наряду с *Cephalotaxopsis*, *Metasequoia*, *Quereuxia* сближает его с чаунским флористическим комплексом, развитым в бассейнах рр. Паляваам, Чаун, Угаткин (турон–коньяк), хотя рассматриваемая палеофлора содержит

много общих видов с аркагаалинским флористическим комплексом из аркагаалинской свиты, развитой в верховьях р. Колымы, и растениями из ольской свиты, распространенной в междуречье Армань – Ола (Северное Примагданье). Эти пространственно разобщенные поздне меловые флоры В.А. Самылина [21] относит к аркагаалинскому этапу развития растительности данной территории (ранний сеноман). Сенноманский возраст аркагаалинского горизонта также был принят решениями 2-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания в 1978 году [19]. Однако в последние годы появились сообщения, противоречащие отнесению аркагаалинской стратофлоры (по Самылиной) к раннему сеноману.

Возраст аркагаалинской свиты по результатам спорово-пыльцевого анализа, проведенного В.С. Маркевич [15], датируется поздним туроном–сантоном.

Возраст ольской свиты до последнего времени остается спорным. По листовой флоре, собранной А.Д. Поповой и Г.Г. Чертовских в 1947 г., возраст её А.Н. Криштофович датировал сеноном, возможно ранним данием [6].

В 1968 г. Ю.Г. Кобылянский и А.У. Филиппов в верховьях ручья Жданный из верхней части разреза ольской свиты собрали растительные остатки, которые В.А. Самылина [20] сопоставила с флорой аркагаалинской свиты (сеноман).

В 1974 г. П.Н. Аноров в том же месторождении ручья Жданного обнаружил *Cladophlebis* cf. *acuta* (Font.) Krysht., *Hausmannia* sp., *Elatocladus communis* Philipp., *Araucarites orientalis* Philipp. – в дальнейшем отнесенные В.А. Самылиной к *Cunninghamia*, *Quereuxia angulata* (Newb.) Krysht., *Dicotylophyllum* sp. – и другие покрытосеменные. Эти растения, а также анализ всего флористического материала из разрезов ольской свиты позволили автору статьи сделать предположение о туронском, возможно турон–сенонском возрасте ольской свиты [26, с. 23]. По результатам рубидий–стронциевого метода возраст ольской свиты определяется сеноном [16].

В 1993 г. С.В. Щепетов из разреза ольской свиты на ручье Жданном собрал остатки преимущественно покрытосеменных растений, в составе которых А.Б. Герман обнаружил и описал *Macclintockia beringiana* Herman. Голотип вида происходит из отложений барыковской свиты в бухте Угольной (Анадырско-Корякский субрегион). Флороносные отложения барыковской свиты подстилаются и перекрываются породами морского происхождения с фауной раннего или раннего и среднего кампана [11, с. 71].

Несмотря на различную палеогеографическую обстановку, при которой существовали барыковский комплекс растений (приморская равнина) и ольская палеофлора (межгорная впадина), их связывает

общий род *Macclintockia*, с одним и тем же видом – *M. beringiana*. А.Б. Герман [11, с. 44], анализируя списочный состав рассматриваемых палеофлор, считает возможным поставить их на один уровень развития растительности Северо-Востока Азии и датировать сантоном–средним кампаном.

Как было отмечено выше, в леурваамском растительном комплексе установлен род *Podozamites*, верхняя возрастная граница которого на Аляске ограничена туроном. В Охотско-Чукотском субрегионе остатки этого хвойного найдены в породах, залегающих стратиграфически выше коньякских отложений [17]. Остальные таксономические единицы не противоречат отнесению леурваамской флоры к аркагаалинскому флористическому комплексу.

Таким образом, поздне меловые флористические комплексы на территории Центральной и Восточной Чукотки нами рассматриваются в такой последовательности: нырвакинотский растительный комплекс отнесен к позднему альбу–сеноману, возможно к позднему альбу–раннему сеноману; амгеньский комплекс соответствует турону; чаунский комплекс относится к турону–коньяку; экитыкинский комплекс растений датируется коньяком; леурваамский комплекс отнесен к сантону и сопоставляется с аркагаалинским флористическим комплексом; флористический комплекс из ольской и мыгдыкитской свит Северного Примагаданья относится к кампану и какой-то части маастрихта.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Белый В.Ф. Схема тектоники и вулканизма южной части Чаун-Чукотки // Геол. сб. Львовского геол. о-ва. 1958. № 5-6. С. 264-281.
- Белый В.Ф. Стратиграфия и тектоника Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (Центральная Чукотка) // Материалы по геологии и полез. ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1961. № 15. С. 36-71.
- Белый В.Ф. Геология Охотско-Чукотского вулканогенного пояса. Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1994. 75 с.
- Белый В.Ф. К проблеме фитостратиграфии и палеофлористики среднего мела Северо-Востока Азии // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1997. Т. 5, № 2. С. 51-59.
- Белый В.Ф., Белая Б.В. Поздняя стадия развития Охотско-Чукотского вулканогенного пояса (Верхнее течение р. Энмываам). Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 1998. 107 с.
- Белый В.Ф., Сперанская И.М., Устиев Е.К. Охотско-Чукотский вулканогенный пояс // Геология СССР. Т. XXX., кн. 1. Северо-Восток СССР. С. 482-489. М.: Недра, 1970.
- Богомолов Г.И. Геологическая карта СССР. 1:200000. Лист Q-XV, XVI. М.: Мингео СССР, 1983. 69 с.
- Вахрамеев В.А. Развитие флор в средней части мелового периода и древние покрытосеменные // Палеонтол. журн. 1981. № 2. С. 3-14.
- Герман А.Б. Фитостратиграфия и эволюция флор в альб-позднем мелу Северной Пацифики // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 7, № 2. С. 39-53.
- Герман А.Б., Лебедев Е.Л. Стратиграфия и флора меловых отложений Северо-Западной Камчатки. М.: Наука, 1991. 190 с.
- Герман А.Б., Щепетов С.В. Новый вид *Macclintoskia* (покрытосеменные) из верхнего мела Северо-Востока России и его стратиграфическое значение // Палеонтол. журн. 1997. № 2. С. 69-76.
- Ефимова А.Ф. Верхнемеловая флора бассейна р. Амгуэмы // Материалы по геологии и полез. ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1966. № 19. С. 172-187.
- Желтовский В.Г. Геологическая карта СССР. 1:200000. Лист Q-59-V, VI. М.: Мингео СССР, 1984. 87 с.
- Журавлев Г.Ф., Филиппова Г.Г. Стратиграфия и обоснование поздне мелового возраста вулканогенных образований левобережья р. Паляваам // Колыма. 1976. № 2. С. 42-44.
- Маркевич В.С. О возрасте аркагаалинской свиты // Вулканогенный мел Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 93-98.
- Милов А.П., Давыдов И.А., Котляр И.Н., Щепетов С.В., Павлов П.П. Рубидий-стронциевые системы меловых вулканизов Охотско-Чукотского вулканогенного пояса // Региональная геохронология Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1987. С. 69-82.
- Невретдинов Э.Б. Новые данные о возрасте верхнемеловых образований левобережья верховьев р. Анадырь // Материалы по геологии и полез. ископаемым Северо-Востока СССР. Магадан, 1980. № 25. С. 226-228.
- Раевский Ф.Б. Геологическая карта СССР. 1:200000. Лист Q-59-III, IV. М.: Мингео СССР, 1984. 87 с.
- Решения 2-го Межведомственного стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Северо-Востока СССР. Магадан, 1978. 192 с.
- Самылина В.А. Раннемеловая флора Северо-Востока СССР (к проблеме становления флор кайнофита) / 27-е Комар. чтения. Л.: 1974. 56 с.
- Самылина В.А. Аркагаалинская стратофлора Северо-Востока Азии. Л.: Наука, 1988. 121 с.
- Самылина В.А., Филиппова Г.Г. Новые меловые папоротники Северо-Востока СССР // Палеонтол. журн. 1970. № 2. С. 90-97.
- Тихомиров Ю.Б. Геологическая карта СССР. 1:200000. Лист Q-I-XXI, XXII (без записи). Л.: Мингео СССР, 1990. 1 л.
- Филиппова Г.Г. Новые меловые растения из бассейна р. Паляваам // Колыма. 1972. № 2. С. 36-38.
- Филиппова Г.Г. Меловые растения из бассейнов рек Паляваам и Яблон // Колыма. 1972. № 7. С. 43-46.
- Филиппова Г.Г. Новые меловые хвойные междуречья Армань-Ола (Северное Приохотье) // Колыма. 1980. № 9. С. 22-35.
- Филиппова Г.Г. Стратиграфия и возраст вулканогенных образований левобережья р. Паляваам и бассейнов рек Мильгувеем-Угаткин-Чаун // Колыма. 1996. № 3. С. 7-18.
- Филиппова Г.Г. Стратиграфия и возраст континентальных отложений бассейна реки Амгуэма и северного по-

- бережья залива Креста // Колыма. 1997. № 2. С. 12-23.
29. Филиппова Г.Г., Абрамова Л.Н. Поздне меловая флора Северо-Востока России. М.: Недра. 1993. 338 с.
30. Щелетов С.В. Средне меловая флора чаунской серии (Центральная Чукотка): Стратиграфическое положение, систематический состав, атлас растений. Магадан: СВКНИИ ДВО АН СССР, 1991. 50 с.
31. Kelley S.R., Spicer R.A. and A. B. Herman. New  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  dates for Cretaceous Group tephra north-eastern Russia, and their implications for the geologic history and floral evolution of the North Pacific region // Cretaceous Research. 1999. Vol. 20, N 1. P. 97-106.
32. Smiley C.J. Cretaceous floras of Chandler-Collville region, Alaska: stratigraphy and preliminary floristics // Amer. Assoc. Petrol. Geol. 1969. Vol. 53.

Поступила в редакцию 27 декабря 1999 г.

Рекомендована к печати Л.И. Попеко

### ***G.G. Filippova***

#### **Stratigraphy and age of the continental deposits of Central and East Chukotka**

Stratigraphy of volcanic sediments developed on the left side of the Palyvaam River and adjacent areas has been examined. It has been substantiated that the five members of the Chaun series, Central Chukotka, are of the Turonian–Coniacian age. The Chaun floral complex is considered as a single association.

Upper Cretaceous deposits along the middle reaches of the Amguema River and northern coast of the Krest Bay have been described for East Chukotka. From floral complexes established, the age of Nyrvakinet (Late Albian–Cenomanian, probably, Late Albian–Early Cenomanian) and Amgen (Turonian), Ekitykan (Coniacian), and Leurvaam (Santonian) suites has been determined. Flora of the Leurvaam suite is correlated with the Arkagalinsky floral complex of the Arkagala coal-bearing area.