

КРЕМНИСТО-ВУЛКАНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАПАДНОГО СИХОТЭ-АЛИНЯ: СТРАТИГРАФИЯ И ПРОИСХОЖДЕНИЕ

А.Н. Филиппов, И.В. Кемкин

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток

Поступила в редакцию 1 марта 2007 г.

Приведены новые данные о возрасте и строении кремнисто-вулканогенных образований, развитых в нижнем течении р. Уссури. Эти образования, которые раньше рассматривались в составе одного стратиграфического подразделения, разделены на Снарский тектоно-стратиграфический комплекс (конец средней юры–средний апт) и толщу базальтов (предположительно кампан–маастрихт). Снарский комплекс сложен основными вулканитами, кремнями, кремнисто-глинистыми породами и в небольшом количестве известняками, песчаниками и конгломератами. Его отличает большое количество различных по происхождению базальтов, обилие вулканомиктового и пирокластического материала в кремнисто-глинистых породах, отсутствие обломочных пород континентальной зоны конвергенции и фациальная неоднородность отложений. Комплекс рассматривается как юго-западное продолжение образований Киселевско-Маноминского террейна. Предполагается, что его формирование связано с тектоническим скучиванием генетически разнородных образований. К толще базальтов отнесены базальты, андезибазальты, их туфы и туфоконгломераты. Среди обломков в туфоконгломератах много гранитов и содержащих гранат кислых эффузивов. Толща формировалась в конце мела на кристаллическом основании палеоконтинента.

Ключевые слова: стратиграфия, радиолярии, мезозой, аккреционный комплекс, Сихотэ-Алинь, Дальний Восток России.

ВВЕДЕНИЕ

В западных отрогах Сихотэ-Алиня в нижнем течении р. Уссури сочленяются тектонические структуры различного возраста и происхождения. На тектонических схемах А.И. Ханчука [24, 25, 30] здесь показан Z-образный изгиб структур. Образования Наданьхада-Бикинского террейна юрской аккреционной призмы и раннемелового турбидитового бассейна Журавлевско-Амурского террейна окружают породы киселевско-маноминского аккреционного комплекса, формирование которого происходило в конце раннего мела (рис. 1).

На схеме С.В. Зябрева и др. [6], составленной по материалам Б.А. Натальина [14], Киселевско-Маноминский терреин в этом районе на юго-востоке граничит с Журавлевским террейном, а на северо-западе – с амурским раннемеловым аккреционным комплексом, сложенным преимущественно турбидитами глубоководного желоба. Среди этих структур выделяется составом и имеет большое значение для палеотектонических реконструкций Киселевско-Маноминский терреин [см., например, 3, 4, 7, 16, 28, 33,

36]. Он сложен юрскими и раннемеловыми кремнями, кремнисто-глинистыми породами, основными вулканитами, известняками и прослеживается в виде узкой (5–15 км) полосы северо-восточного простирания на расстояние около 650 км (рис. 1) среди раннемеловых–сеноманских терригенных отложений от нижнего течения р. Амур до правобережья нижнего течения р. Уссури [2, 14, 33]. На правобережье нижнего течения р. Уссури кремнисто-вулканогенные образования с возрастным диапазоном верхняя юра–апт были объединены в последовательность, где нижняя часть представлена кремнями, а верхняя – кремнисто-глинистыми породами с вулканитами [6]. В статье приведены новые данные о возрасте и строении этих и граничащих с ними образований, которые позволили уточнить тектонические реконструкции.

РЕГИОНАЛЬНАЯ ПОЗИЦИЯ И ПРЕДЫДУЩИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Район исследования большей частью относится к юго-западному сегменту Киселевско-Маноминского террейна альбского аккреционного комплекса [6,

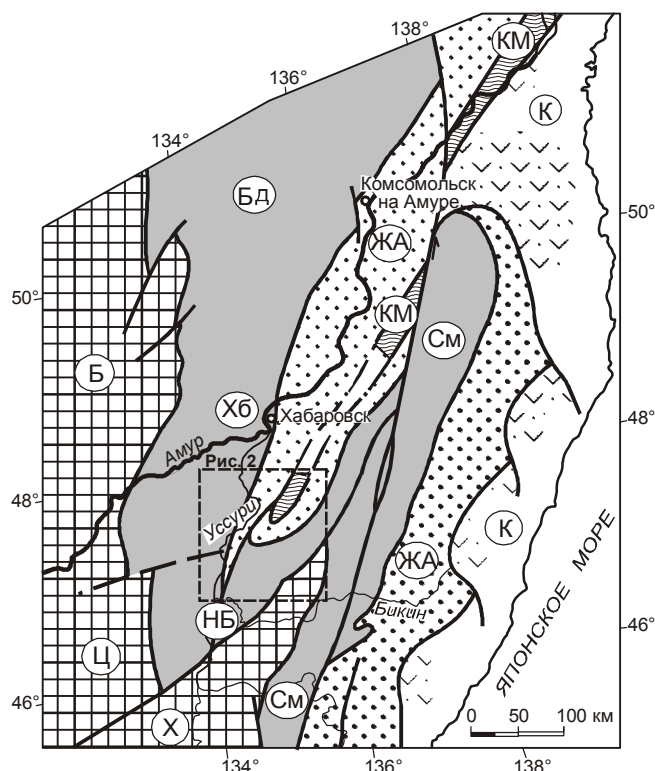


Рис. 1. Схема тектонического строения Северного Сихотэ-Алиня и прилегающих территорий, по [25], и расположение района исследований.

Б – Буреинский, Ц – Цзямусинский и Х – Ханкайский докембрийские кристаллические массивы. СМ – Самаркинский, НБ – Наданьхада-Бикинский, ХБ – Хабаровский и БД – Баджалский террейны юрской аккреционной призмы. ЖА – Журавлевско-Амурский терреин раннемелового турбидитового бассейна. КМ – Киселевско-Маноминский терреин раннемеловой аккреционной призмы. К – Кемский терреин раннемеловой островодужной системы. Жирной линией показаны крупные разломы.

14, 16, 23]. Терреин обнажен в тектонических блоках, которые полосой шириной 4–8 км протягиваются в юго-западном направлении от среднего течения р. 3-я Седьмая (восточнее г. Вяземский) до пос. Снарский (рис. 2). С юго-востока он ограничен Бирским разломом [1]. Объект изучения – осадочно-вулканогенные образования участка Снарский и примыкающей к нему с северо-запада территории.

По результатам геологической съемки среднего масштаба здесь выделялась позднелюрско-раннемеловая култухинская свита [11]. В ее составе обособлялся базальный горизонт мощностью около 500 м, сложенный конгломератами, гравелитами, песчаниками, туф-фитами, а среднюю и верхнюю части (1000 м) составляли основные вулканы, содержащие слои кремневых и кремнисто-глинистых пород, алевролитов и из-

вестняков. Возраст свиты был обоснован находкой в известняках юрско-меловых фораминифер.

В ходе детальных геологосъемочных работ [1] были обнаружены титон-берриасские радиолярии в кремнях и кремнисто-глинистых породах, а альб-сеноманские – в прослое аргиллитов среди базальтов (определения по шлифам Л.Б. Тихомировой). В стратиграфической схеме района были выделены позднелюрская толща кремнистых пород и спилитов, раннемеловая (берриас) култухинская свита, сложенная базальтами и их туфами, аргиллитами, вулканомиктовыми песчаниками и кремнями, а также валанжинская (?) толща алевролитов. Грубообломочные породы базального горизонта култухинской свиты, по Ф.Р. Лихту [11], и базальты с альб-сеноманскими аргиллитами были отнесены к сеноманской толще базальтов [9, 18].

В результате стратиграфических исследований, основанных на новых находках позднелюрских и раннемеловых радиолярий в кремнисто-глинистых породах в районе г. Известковая и на участке Снарский, С.В. Зябрев и др. [6] пересмотрели прежнюю стратиграфическую схему. Ими обоснована последовательность вулканогенно-кремнистых отложений в интервале верхняя юра–апт. Она объединила верхнелюрскую толщу кремней и спилитов, берриасскую култухинскую свиту, валанжинские (?) алевролиты и сеноманскую толщу базальтов. На профиле г. Придорожная участка Снарский в кремневых и кремнисто-глинистых породах были обнаружены только раннемеловые радиолярии. Здесь же в слое аргиллитов среди базальтов, которые, по данным А.Ф. Атрашенко и др. [1], содержат альб-сеноманские радиолярии, С.В. Зябровым был выделен раннебарремский комплекс радиолярий. В предложенной последовательности верхнелюрско-нижнемеловая часть, включая готерив, представлена кремнями, а в интервале баррем–средний апт развиты в основном кремнисто-глинистые породы. Базальты приурочены к нижнемеловой части стратиграфической колонки, заметно преобладавая в ее верхних горизонтах.

Нами по новым находкам радиолярий в кремнисто-глинистых породах уточнен возраст некоторых интервалов разреза. Эти данные и полученные сведения о составе осадочно-вулканогенных образований позволяют предложить новый вариант их строения.

СТРАТИГРАФИЯ ОСАДОЧНО-ВУЛКАНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Строение и состав осадочно-вулканогенных образований участка Снарский изучались по наблюдениям на естественных обнажениях, в карьерах, по высыпкам старых геологических канав, а также в

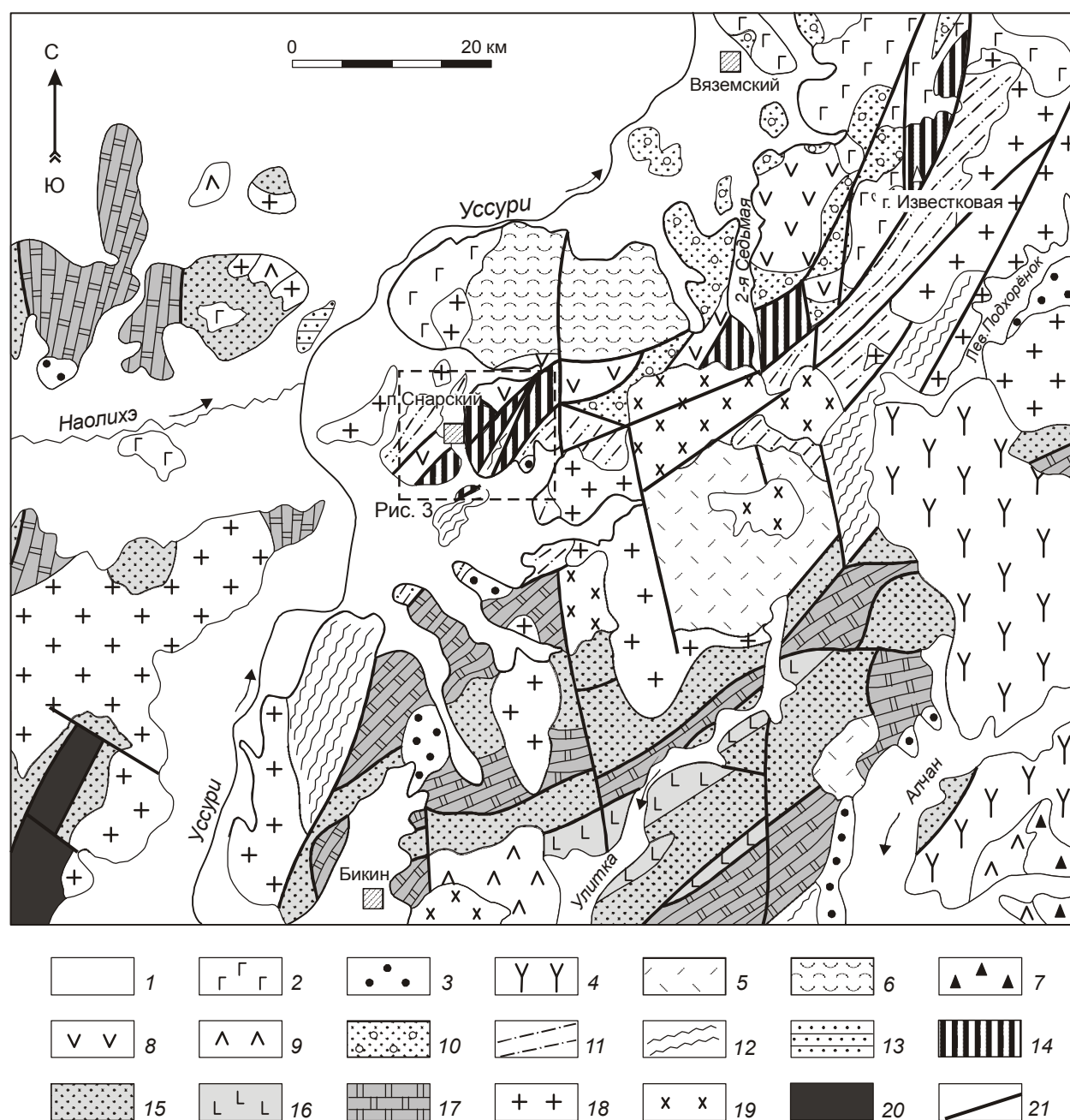


Рис. 2. Геологическая карта нижнего течения р. Уссури (составлена по материалам средне- и крупномасштабной геологической съемки А.Ф. Атрашенко, А.С. Гонохова, А.Т. Кандаурова, Ф.Р. Лихта, Ю.И. Максименко и Бюро геологии и минеральных ресурсов провинции Хэйлунцзян (КНР), 1990 г.).

1 – четвертичные отложения; 2 – неогеновые базальты; 3 – кайнозойские континентальные терригенные отложения; 4 – палеогеновые андезиты; 5 – позднемиоценовые риолиты и их туфы; 6 – позднемиоценовые туфы андезитов; 7 – позднемиоценовые вулканогенно-осадочные образования; 8 – кампан-маастрихтская(?) толща базальтов; 9 – позднеальбские вулканы алчанской свиты; 10–13 – юрско-миоценовые терригенные отложения: 10 – средне-позднеальбские грубообломочные, 11 – апт-альбские (?) песчаниковые, 12 – берриас(?)–валанжинские алевропелитовые, 13 – титон-ранневаланжинские алевролитопесчаниковые; 14 – кремнисто-вулканогенный комплекс Киселевско-Маноминского террейна; 15–17 – вулканогенно-осадочные образования юрской аккреционной призмы с преобладанием: 15 – алевролитов и песчаников, 16 – вулканогенных и 17 – кремневых пород; 18 – граниты; 19 – диориты; 20 – офиолиты Жаохэ; 21 – разломы.

ходе маршрутов по делювиальным свалам. Для определения возраста из кремнисто-глинистых пород были отобраны пробы на радиолярии, которые выделялись слабым раствором плавиковой кислоты, отбирались из остатка и снимались на сканирующем электронном микроскопе.

Осадочно-вулканогенные образования разделены нами на **снарский (кремнисто-вулканогенный) тектоно-стратиграфический комплекс** с возрастными датировками от конца средней юры до среднего апта и **толщу базальтов** (предположительно кампан-маастрихт). Понятие “тектоно-стратиграфический комплекс” широко используется для изучения и картирования древних аккреционных призм [31, 32] и определяется как линзо- или пластообразное геологическое тело, представляющее собой совокупность тектонических пластин и блоков, которые отличаются от соседних геологических тел составом, возрастом и природой слагающих их пород, а также характером деформаций и степенью метаморфизма [29].

Снарский тектоно-стратиграфический комплекс

В комплекс включены основные вулканы и ассоциирующие с ними кремни, кремнисто-глинистые породы, а также присутствующие в незначительном количестве известняки, вулканомиктовые песчаники и конгломераты. Они слагают тектонические пластины, блоки в водораздельной части рек Каме-нушка – Омутная и в районе пос. Добролюбово (рис. 3), имеют преимущественно северо-восточное простирание и крутое падение слоев. Широко развиты мощные (до 200 м) зоны расщеливания. Юго-западнее г. Придорожная среди этих пород закартирован тектонический блок, сложенный темно-серыми алевроаргиллитами с редкими слоями до 1 см тонкозернистых аркозовых песчаников [1]. По литологическим особенностям они сходны с валанжинскими отложениями, развитыми северо-восточнее района работ в междуречье Матай – Подхоренок [18, 21].

В снарском комплексе выделяются участки с преобладанием вулкаников и кремней. Они изучены по обнажениям и делювиальным свалам в районе г. Глебово и высоты с отметкой 366.0, в карьерах на северной окраине пос. Добролюбово и около пос. Снарский, по старым горным выработкам, пройденным при геологосъемочных работах на профиле через г. Придорожная.

В районе г. Глебово темно-красные кремни мощностью 14 м залегают на базальтах (рис. 3, 4). Они вмещают слой (4 м) красно-коричневых кремнистых туфоалевроаргиллитов с прослоем 0.7 м серо-зеленых вулканомиктовых песчаников. Из

кремней и кремнистых туфоалевроаргиллитов выделены радиолярии (обр. 27, 27/4, табл.). Радиолярии в этих пробах и образцах 27/5, 28 определены Э.А. Доруховской, а в остальных – И.В. Кемкиным. Возраст вмещающих их отложений по присутствию *Williriedellum cristallinum*, *Stichomitra japonica*, *Stichocapsa convexa*, *Archaeodictyomitra minoensis* и *Wrangellium okamurai*, согласно данным [26], определен как средний оксфорд-ранний титон. Радиолярии такого же возраста обнаружены в кремнистых аргиллитах (обр. 27/5), свалы которых встречаются среди обломков базальтов в 600 м по аз. 190° от г. Глебово. В 900 м от г. Глебово в том же направлении глинистые красно-коричневые кремни, встречающиеся в свалах вместе с обломками базальтов и кремнистых аргиллитов, содержат позднебатьско-раннекекеловейский комплекс радиолярий (обр. 28; рис. 3; табл.). Такой возрастной диапазон устанавливается по совместному нахождению *Archaeodictyomitra amabilis*, *Dictyomitrella kamoensis*, *Parahsuum officerence*, *Parvicingula dhimenaensis* s.l., *Pseudodictyomitra primitiva*, *Stichocapsa* cf. *robusta*, *Stylocapsa oblongula* [26]. Юго-западнее г. Глебово развиты делювиальные свалы массивных базальтов, вулканомиктовых песчаников и конгломератов, а также красно-коричневых кремнистых туффитов. Обломочный материал в песчаниках, а также хорошо окатанные гальки в конгломератах представлены главным образом массивными, пористыми и миндалекаменными базальтами, а также диабазами. Редки фрагменты кремней и кремнистых аргиллитов.

В районе высоты с отметкой 366.0 (рис. 3) вулканы представлены массивными и миндалекаменными базальтами, диабазами и гиалокластитам. Среди них встречаются вулканомиктовые песчаники и брекчии, железисто-кремнистые туфоалевроаргиллиты. Кремни на этом участке темно- и светло-красные, массивные, реже полосчатые. Они содержат прослои красно-коричневых глинистых разновидностей и кремнистых туфоаргиллитов, а также пласты диабазовых порфиритов. В 900 м юго-восточнее высоты 366.0 из светло-красных кремней выделены радиолярии, возрастной диапазон которых по распространению *Stylosphaera* (?) cf. *macroxiphus*, *Pseudodictyomitra carpatica*, *Sethocapsa subcrassitesta*, *Archaeodictyomitra vulgaris*, *Wrangellium depressum* [26] определен как поздний титон-готерив (обр. 11/1, табл.). Такой же комплекс радиолярий содержат кремнистые туфоаргиллиты в 2 км западнее этой высоты (обр. 13/2; рис. 3).

На северной окраине пос. Добролюбово (рис. 3 и 5) обнажены оливково-серые туфоалевроаргиллиты. Они содержат эллипсоидальные обломки до

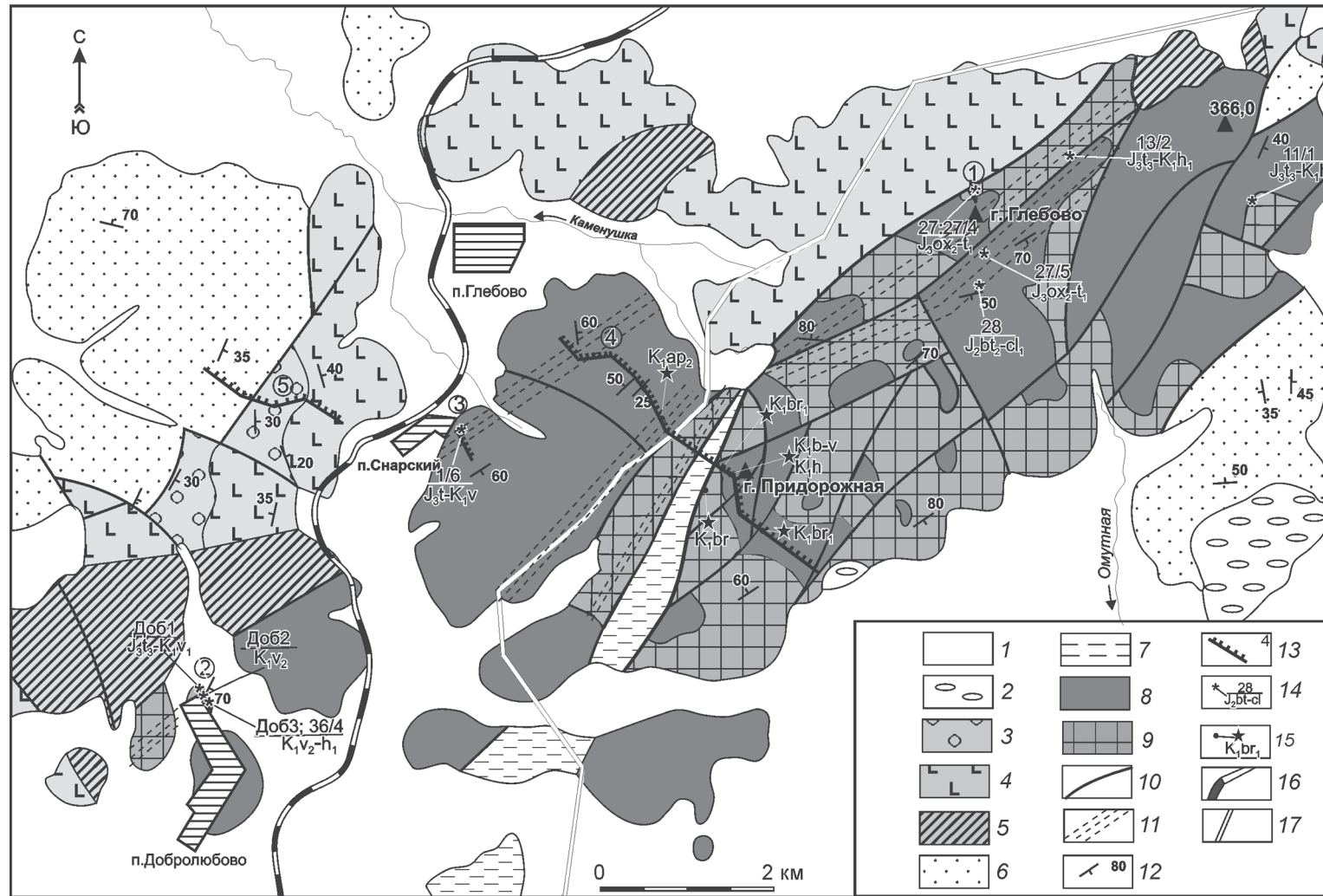


Рис. 3. Геологическая карта правобережья р. Усури в междуречье Каменущка – Омутная, по [1], и местоположение изученных разрезов и обнажений.

1 – четвертичные отложения; 2 – олигоцен-миоценовые континентальные терригенные отложения; 3–5 – кампан-маастрихтская (?) толща базальтов: 3 – туфоконгломераты, туфогравелиты и туфопесчаники, 4 – базальты, андезибазальты и их туфы, 5 – экструзивные образования; 6 – апт-альбские (?) песчаники и алевролиты; 7 – валанжинские (?) алевроаргиллиты; 8–9 – среднеюрско-аптский снарский тектоно-стратиграфический комплекс с преобладанием: 8 – вулканогенных и 9 – кремневых пород; 10 – разломы; 11 – зоны рассланцевания; 12 – элементы залегания; 13 – изученные разрезы и обнажения (цифры в кружках): 1 – г. Глебово, 2 – северная окраина пос. Добролюбово, 3 – восточная окраина пос. Снарский, 4 – участок г. Придорожной, 5 – разрез северо-западнее пос. Снарский; 14 – места находок, номера проб с радиоляриями и индекс их возраста; 15 – места находок радиолярий в работе [6] и индекс их возраста; 16 – железная дорога; 17 – автомобильная дорога.

Таблица. Радиолярии из осадочных пород кремнисто-вулканогенного комплекса участка Снарский.

Радиолярии	Образцы										
	1/6	11/1	13/2	27	27/4	27/5	28	36/4	Доб-1	Доб-2	Доб-3
<i>Acaeniotytle umbilicata</i> (Rust)								+			
<i>Archaeodictyomitra</i> (?) <i>amabilis</i> Aita							+				
<i>Archaeodictyomitra apiarium</i> (Rust)			+		+	+		+	+	cf.	+
<i>Archaeodictyomitra excellens</i> (Tan)								+	+	+	+
<i>Archaeodictyomitra minoensis</i> (Mizutani)					+	+					
<i>Archaeodictyomitra sliteri</i> Pessagno			cf.								cf.
<i>Archaeodictyomitra vulgaris</i> Pessagno		+	+					+	+	+	+
<i>Cinguloturris carpatica</i> Dumitrica						+					
<i>Cinguloturris cylindra</i> Kemkin et Rudenko	+										
<i>Cryptamphorella clivosa</i> (Aliev)								cf.		+	+
<i>Cryptamphorella sphaerica</i> (White)	+									+	
<i>Dictyomitra pseudoscalaris</i> (Tan)								+			
<i>Dictyomitrella</i> (?) <i>kamoensis</i> (Mizutani et Kido)							cf.				
<i>Godia testa</i> (Tumanda)								+			
<i>Hemicryptocapsa capita</i> Tan										+	
<i>Holocryptocanium barbui</i> Dumitrica									+		
<i>Mirifusus diana minor</i> Baumgartner	+							+			+
<i>Obesacapsula cetia</i> (Foreman)	+										
<i>Pantanellium lanceola</i> (Parona)										+	
<i>Parahsuum officerence</i> (Pessagno et Whalen)							cf.				
<i>Parvicingula boesii</i> (Parona)	+					+			+	+	+
<i>Parvicingula cosmoconica</i> (Foreman)								+		+	
<i>Parvicingula dhimenaensis</i> Baumgartner							cf.				
<i>Praecaneta mimetica</i> Dumitrica								+			
<i>Pseudodictyomitra carpatica</i> (Lozyniak)	+	+	+					+	+	+	+
<i>Pseudodictyomitra leptconica</i> (Foreman)	+								+		
<i>Pseudodictyomitra lilyae</i> (Tan)								+			
<i>Pseudodictyomitra nuda</i> Shaaf			+								+
<i>Pseudodictyomitra primitiva</i> Yao						+	+				
<i>Ristola cretacea</i> (Baumgartner)										+	
<i>Sethocapsa kaminogoensis</i> Aita	+		+						+		+
<i>Sethocapsa subcrassitestata</i> Aita		cf.								+	
<i>Stichocapsa convexa</i> Yao					+						
<i>Stichocapsa cribata</i> Hinde			+					+	+	+	+
<i>Stichocapsa robusta</i> Matsuoka							cf.				
<i>Stichomitra japonica</i> (Nakaseko et Nishimura)				cf.					+	cf.	
<i>Stichomitra mediocris</i> (Tan)	+		+					+	+	+	+
<i>Stichocapsa altiforamina</i> Tumanda											+
<i>Stylocapsa oblongula</i> Kocher							+				
<i>Stylosphaera</i> (?) <i>macroxiphus</i> (Rust)		cf.									
<i>Thanarla brouweri</i> (Tan)				+				+	+	+	+
<i>Thanarla elegantissima</i> (Cita)								+			
<i>Thanarla pulchra</i> (Squinabol)										+	+
<i>Williriedellum crystallinum</i> (Dumitrica)				cf.							
<i>Wrangellium depressum</i> (Baumgartner)	cf.		cf.					+	+	+	+
<i>Wrangellium okamurai</i> (Mizutani)				cf.							
<i>Wrangellium puga</i> (Schaaf)	+							+	+		+
<i>Xitus gifuensis</i> Misutani									+		
<i>Xitus plenus</i> Pessagno								cf.			
<i>Xitus spicularius</i> (Aliev)			+					+	cf.	cf.	+

20 см в поперечнике вулканомиктовых песчаников, глинистых красно-коричневых кремней, темно-серых пелитоморфных известняков и базальтов, а также включения неправильной формы с нечеткими ограничениями размером до 2–3 см, которые сложе-

ны псаммитовыми угловатыми обломками известняков, плагиоклаза и пироксена. Количество беспорядочно распределенного обломочного материала составляет 20–30 %. Сами туфоалевроаргиллиты содержат (до 40 %) неравномерно рассеянные алеври-

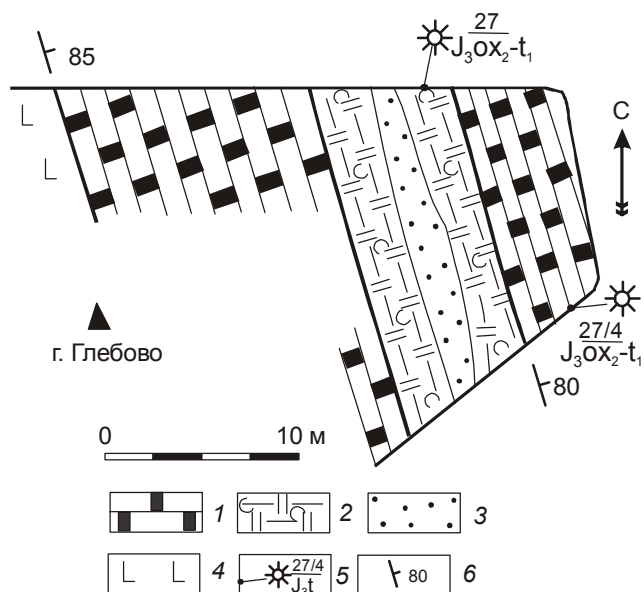


Рис. 4. Геологический план кремнисто-вулканогенных образований снарского тектоно-стратиграфического комплекса в районе г. Глебово.

1 – темно-красные кремни, 2 – кремнистые туфоалевроаргиллиты, 3 – вулканомиктовые песчаники, 4 – базальты, 5 – места находок, номера проб с радиолариями и индекс их возраста, 6 – элементы залегания.

товые зерна кварца, плагиоклаза, пироксена и вулканического стекла, которые иногда образуют извилистые скопления, отражая процессы смешения при течении пластичного осадка. Такие породы можно назвать галечно-глинистыми микститами. Хаотическое строение, отсутствие сортировки и слоистости, изобилие глинистого матрикса указывают на их образование при сползании смеси обломков и глины.

В галечно-глинистых микститах есть слои мощностью 1–5 м оливково-серых кремнистых туфоаргиллитов и глинистых красно-коричневых кремней, а также пласты до 2 м базальтов. Из обломка глинистых кремней слоя 1 выделены радиоларии (обр. Доб-1; табл.; фототабл.). Возраст этих пород по присутствию *Holocryptocanium barbui*, *Pseudodictyomitra carpatica*, *Wrangellium puga*, *Wrangellium depressum*, *Xitus gifuensis* [26, 27, 34, 35] определен как поздний титон–ранний валанжин. Глинистые кремни слоя 3, по совместному нахождению *Cryptamphorella clivosa*, *Ristola cretacea* и *Hemicryptocapsa capita*, – поздневаланжинские (обр. Доб-2; табл.). Кремнистые туфоаргиллиты слоя 5 содержат радиоларии позднего валанжина–раннего готерива (обр. Доб-3 и 36/4; табл.). Такой возраст определяют присутствие *Wrangellium depressum*, *Pseudodictyomitra lilyae*, *Dictyomitra*

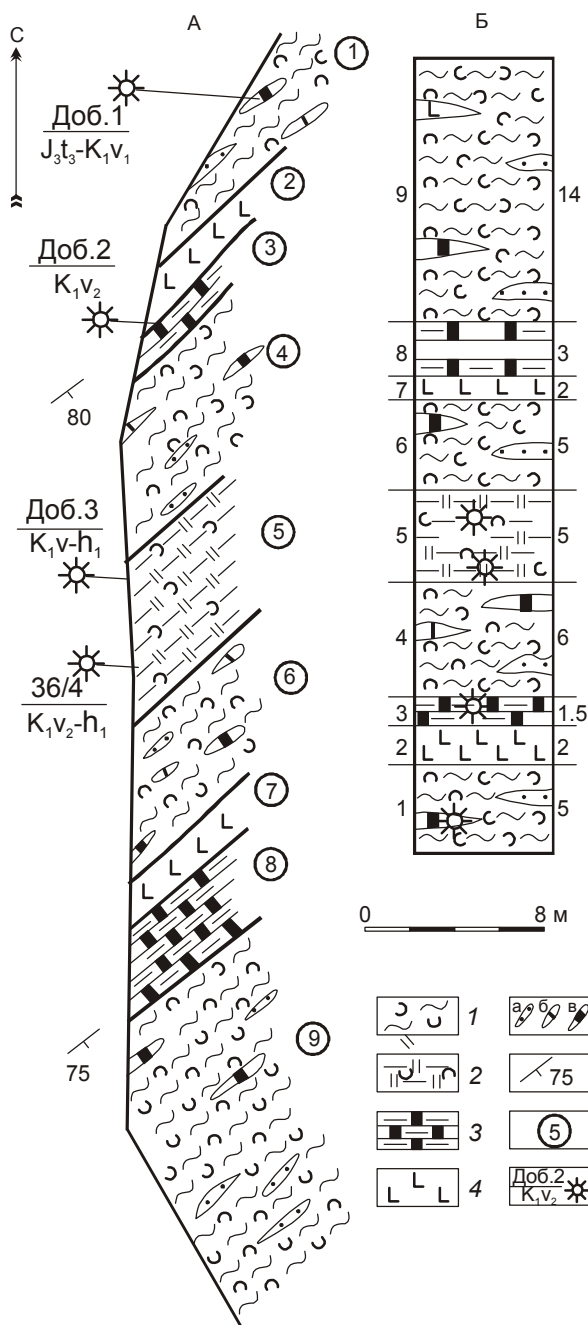
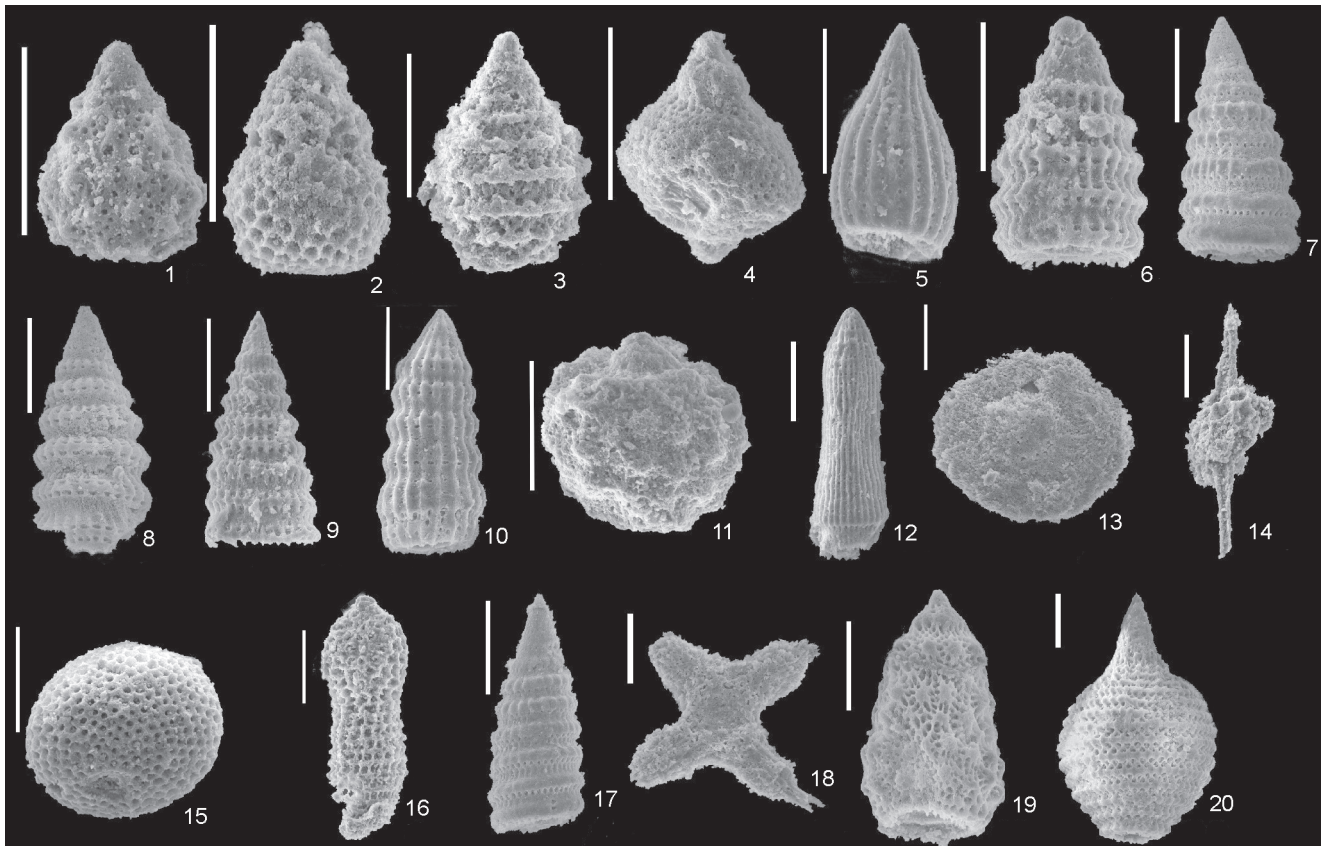


Рис. 5. Геологический план (А) и стратиграфическая колонка (Б) снарского кремнисто-вулканогенного комплекса на северной окраине пос. Добролюбово. Цифры слева от стратиграфической колонки – номера слоев, справа – мощность (м).

1 – микститы с туфоалевроаргиллитовым матриксом, 2 – кремнистые туфоаргиллиты, 3 – глинистые кремни, 4 – базальты, 5 – обломки в микститах: а – песчаников и гравелитов, б – известняков, в – кремней, 6 – элементы залегания, 7 – номера слоев, 8 – места находок, номера проб с радиолариями и индекс их возраста.

Фототаблица.



Раннемеловые радиоларии из кремней и кремнистых аргиллитов на северной окраине пос. Добролюбово.

1 – *Sethocapsa kaminogoensis* Aita, обр. Доб. 1 (48021); 2 – *Sethocapsa subcrassitestata* Aita, обр. Доб. 2 (48099); 3 – *Parvingingula boesii* gr. (Parona), обр. Доб. 2 (48101); 4 – *Hemicryptocapsa capita* Tan, обр. Доб. 2 (48134); 5 – *Thanarla elegantissima* (Cita), обр. 36/4 (48265); 6 – *Wrangellium depressum* (Baumgartner), обр. Доб. 3 (48167); 7 – *Pseudodictyomitra carpatica* (Lozyniak), обр. 36/4 (48249); 8 – *Wrangellium puga* (Schaaf), обр. 36/4 (48252); 9 – *Praecaneta mimetica* Dumitrica, обр. 36/4 (48303); 10 – *Dictyomitra pseudoscalaris* (Tan), обр. 36/4 (48325); 11 – *Cryptamphorella clivosa* (Aliev), обр. Доб. 2 (48084); 12 – *Archaeodictyomitra excellens* (Tan), обр. 36/4 (48271); 13 – *Godia testa* (Tumanda), обр. 36/4 (48278); 14 – *Pantanellium lanceola* (Parona), обр. Доб. 2 (48102); 15 – *Holocryptocanium barbui* Dumitrica, обр. Доб. 1 (48009); 16 – *Ristola cretacea* (Baumgartner), обр. Доб. 2 (48114); 17 – *Pseudodictyomitra libyae* (Tan), обр. 36/4 (48270); 18 – *Crucella* sp., обр. 36/4 (48277); 19 – *Xitus spicularius* (Aliev), обр. 36/4 (48262); 20 – *Mirifusus diana minor* Baumgartner, обр. 36/4 (48318). Все маркеры равны 100 микрон.

pseudoscalaris, *Thanarla elegantissima*, *Cryptamphorella clivosa* и *Praecaneta mimetica* [26, 27, 34]. В целом, возрастной диапазон отложений северной окраины пос. Добролюбово – валанжин–ранний готерив.

Около пос. Снарский широко распространены потоки массивных и миндалекаменных базальтов, а также диабазов. Среди них карьерами вскрыты тела известняков (рис. 3 и 6). Они имеют линзовидную форму, их мощность достигает 60 м, а длина – 120 м. Известняки оолитовые, онколитовые и, реже, органогенно-обломочные. На контактах известняков с вулканитами обычно развиты зоны дробления, а вулканиты рассланцованы (рис. 7). Известняки содержат

вулканомиктовый и пирокластический материал [21], вмещают пласты вулканитов и иногда окаймляются известковистыми туффитами. Это свидетельствует о синхронности формирования карбонатных и вулканогенных пород. Тектонические контакты, очевидно, обусловлены более поздними дислокациями. Строе-ние самого крупного тела известняков показано на рис. 8. К его нижней части приурочены светло-серые оолитовые известняки мощностью 30 м. Выше залегает слой (3 м) красно-коричневых кремнистых алевропелитовых туффитов с прослоями серо-зеленых алевропсаммитовых туффитов и линзами до 20 см гематитовых руд. Их перекрывает пласт базальта (3 м). Выше залегают буровато-красные оолитовые

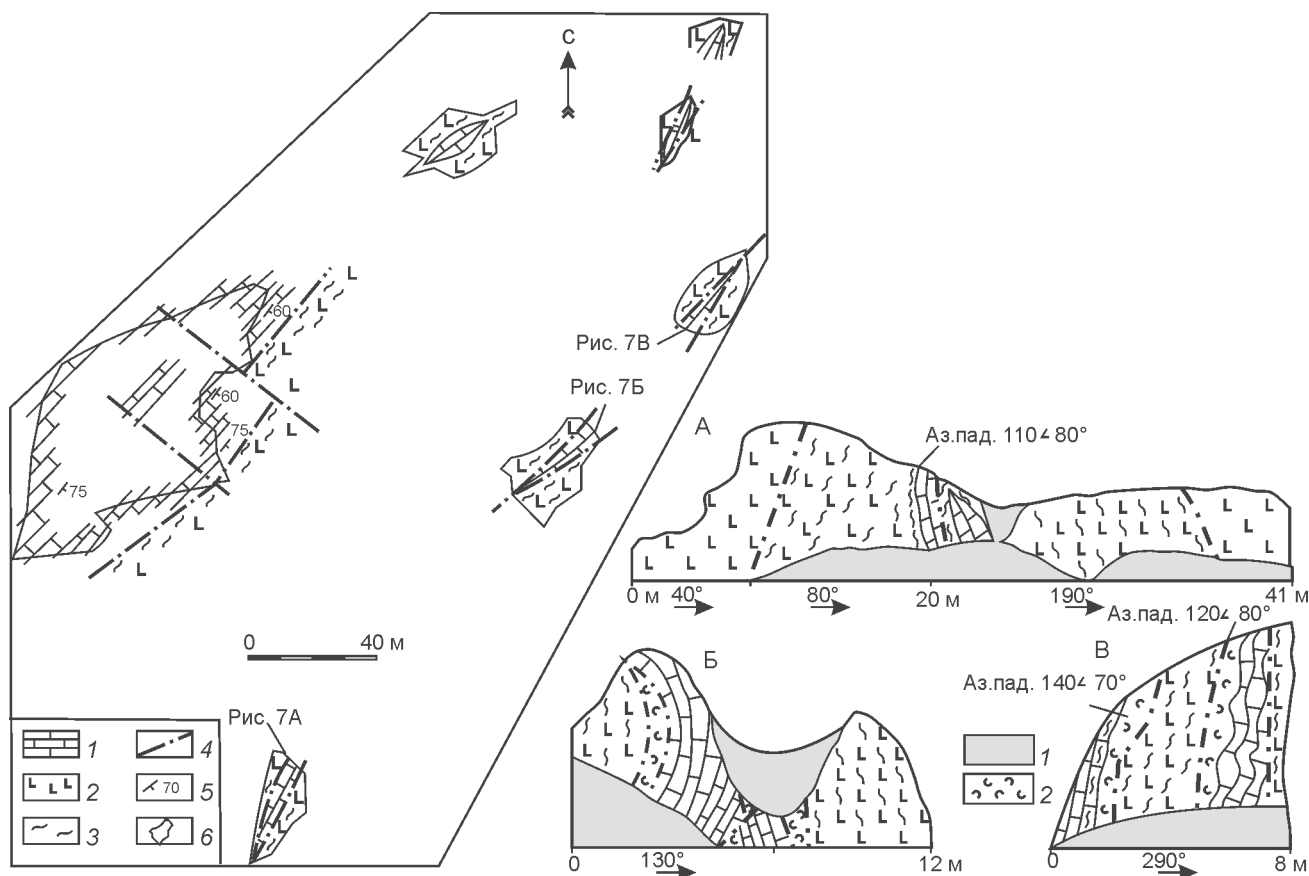


Рис. 6. Схема расположения тел известняков в вулканитах на восточной окраине пос. Снарский.

1 – известняки, 2 – базальты и диабазы, 3 – зоны рассланцевания, 4 – разломы, 5 – элементы залегания, 6 – карьеры.

Рис. 7. Условия залегания известняков в основных вулканитах около пос. Снарский. Расположение обнажений см. на рис. 6.

1 – делювий, 2 – известковистые туффиты. Остальные условные обозначения см. на рис. 6.

известняки (2 м) и алевропелитовые туффиты (2 м). Завершают разрез органогенно-обломочные известняки с линзами туфов базальтов. Мощность этого слоя составляет 17 м. В кремнистых туффитах слоя 2 обнаружены радиолярии (обр. 1/6; табл.). Их возраст по совместному нахождению *Pseudodictyomitra carpatica*, *Wrangellium puga*, *Wrangellium depressum*, *Obesacapsula cetia*, *Cinguloturris cylindra* определяется диапазоном титон–валанжин [26, 34]. В известняках этого карьера Г.Г. Марченко (1957 г.) нашел криноидеи, кораллы, брахиоподы и мезозойские, по заключению С.П. Сергеевой, фораминиферы. Ф.Р. Лихт [11] собрал остатки гастропод, криноидей и юрско-меловые фораминиферы (определения А.П. Никитиной). А.Ф. Атрашенко и др. [1] сообщают о находке в карбонатных породах около пос. Снарский фораминифер *Gandryina* sp., *Ammobaculites* sp. и *Marrsonella* sp. По мнению Н.А. Ефимовой, этот

комплекс сходен с фораминиферами г. Известковая, и их возраст определяется диапазоном конец средней юры–поздняя юра. Таким образом, учитывая датировку кремнистых туффитов по радиоляриям, формирование известняков происходило в поздней юре, вероятнее всего, в титоне.

На профиле через г. Придорожная горными выработками вскрыты основные вулканиты, которые содержат прослои красно-коричневых туфоалевроаргиллитов и глинистых кремней, а также сопровождающие вулканиты экструзивные образования (рис. 9). В 650 м юго-восточнее г. Придорожная в туфоалевроаргиллитах, где ранее Л.Б. Тихомирова по шлифам определила альб-сеноманские радиолярии, С.В. Зябрев [6] выделил раннебарремский комплекс радиолярий. Тот же возраст имеют и туфоалевроаргиллиты, расположенные в 500 м северо-западнее г. Придорожная, а красные глинистые кремни в 700 м северо-западнее

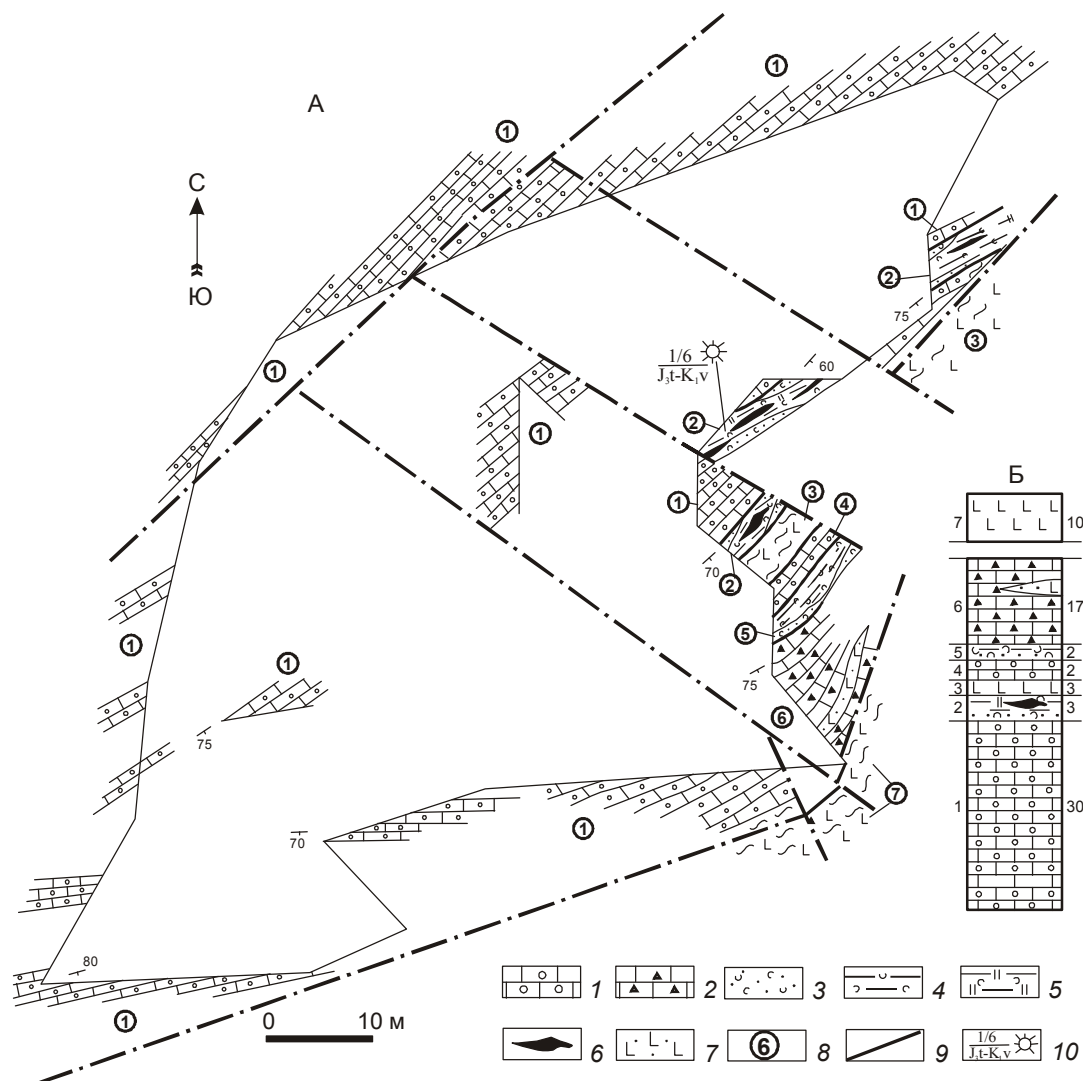


Рис. 8. Геологический план (А) и стратиграфическая колонка (Б) тела известняков в карьере около пос. Снарский.

1–2 – известняки: 1 – оолитовые, 2 – органогенно-обломочные; 3–5 – туффиты: 3 – алевропсаммитовые, 4 – алевропелитовые, 5 – железисто-кремнистые; 6 – гематитовые руды; 7 – туфы базальтов; 8 – номера слоев; 9 – границы слоев; 10 – место отбора, номер пробы с радиоляриями и индекс их возраста. Остальные условные обозначения см. на рис. 6.

г. Придорожная содержат готеривские и берриас-валланжинские радиолярии (рис. 3 и 9). В северо-западной части профиля обнажены базальты, кластолавы и лавобрекчии базальтов, реже их туфы мощностью 300 м. В нижней части они содержат прослой (20 м) оливково-серых туфоалевроаргиллитов. Из них был выделен среднеаптский комплекс радиолярий [6].

Южнее и юго-западнее г. Придорожная распространены красные массивные кремни и их глинистые разновидности с прослоями красно-коричневых кремнистых туфоалевроаргиллитов. В меньшем количестве встречаются базальты, диабазы, гиалокластиты с маломощными слоями крем-

нисто-глинистых пород и вулканомиктовых песчаников. В 550 м юго-западнее г. Придорожная (рис. 3) в красных кремнистых туфоалевроаргиллитах найдены ранне- и позднебарремские комплексы радиолярий [6].

Стратиграфическое положение изученных фрагментов показано на рис. 10. По имеющимся датировкам, возрастной диапазон образований снарского комплекса – конец средней юры–среднеаптский подъярус нижнего мела. В этой последовательности отсутствуют возрастные определения нижней части поздней юры. Вероятно, здесь в основном распространены кремни, как и в расположенном се-

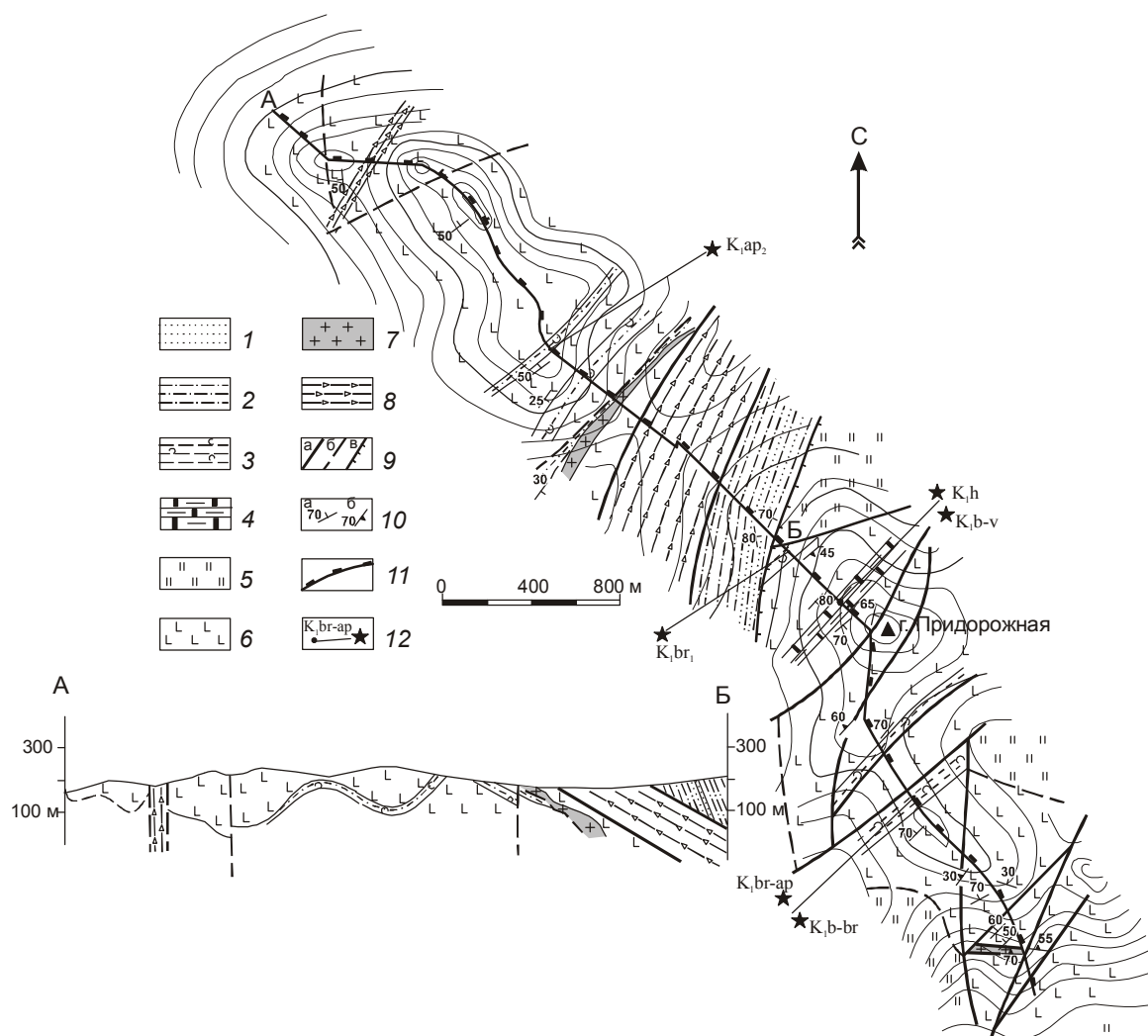


Рис. 9. Геологический план и разрез по линии А-Б кремнисто-вулканогенного комплекса в районе г. Придорожная, по [1, 6].

1 – песчаники; 2 – алевроаргиллиты; 3 – алевропелитовые туффиты; 4 – глинистые кремни; 5 – кремни; 6 – лавы основного состава; 7 – дайки кислого состава; 8 – зоны дробления; 9 – разломы: а – установленные, б – предполагаемые, в – надвиги; 10 – элементы залегания: а – слоистости, б – сланцеватости; 11 – линия горных выработок; 12 – место отбора проб на радиоларии и индекс их возраста, по [6].

веро-восточнее участка г. Известковая [6]. Комплекс отличается большое количество основных вулканитов, сосредоточенных, по имеющимся материалам, главным образом в интервале титон–апт, примесь пирокластического и вулканомиктового материала в кремнисто-глинистых породах и присутствие известняков. Некоторые изученные фрагменты имеют близкий возраст. Возможно, это связано со степенью точности радиолариевых датировок. Однако в этих фрагментах присутствуют генетически различные породы: вулканиты с обломочными породами, образованными в результате их разрушения в мелководной обстановке, органогенно-обломочные

мелководные известняки и относительно мелководные кремни. Поэтому более вероятно, что они представляют разные фациальные группы отложений.

Толща базальтов

К этой толще отнесены базальты, андезибазальты, трахиандезибазальты и туфы андезибазальтов. Они распространены западнее и юго-западнее пос. Снарский, а также на правобережье р. Каменушка (рис. 3). Породы имеют пологое залегание, слабо изменены, и среди них нет зон расланцевания.

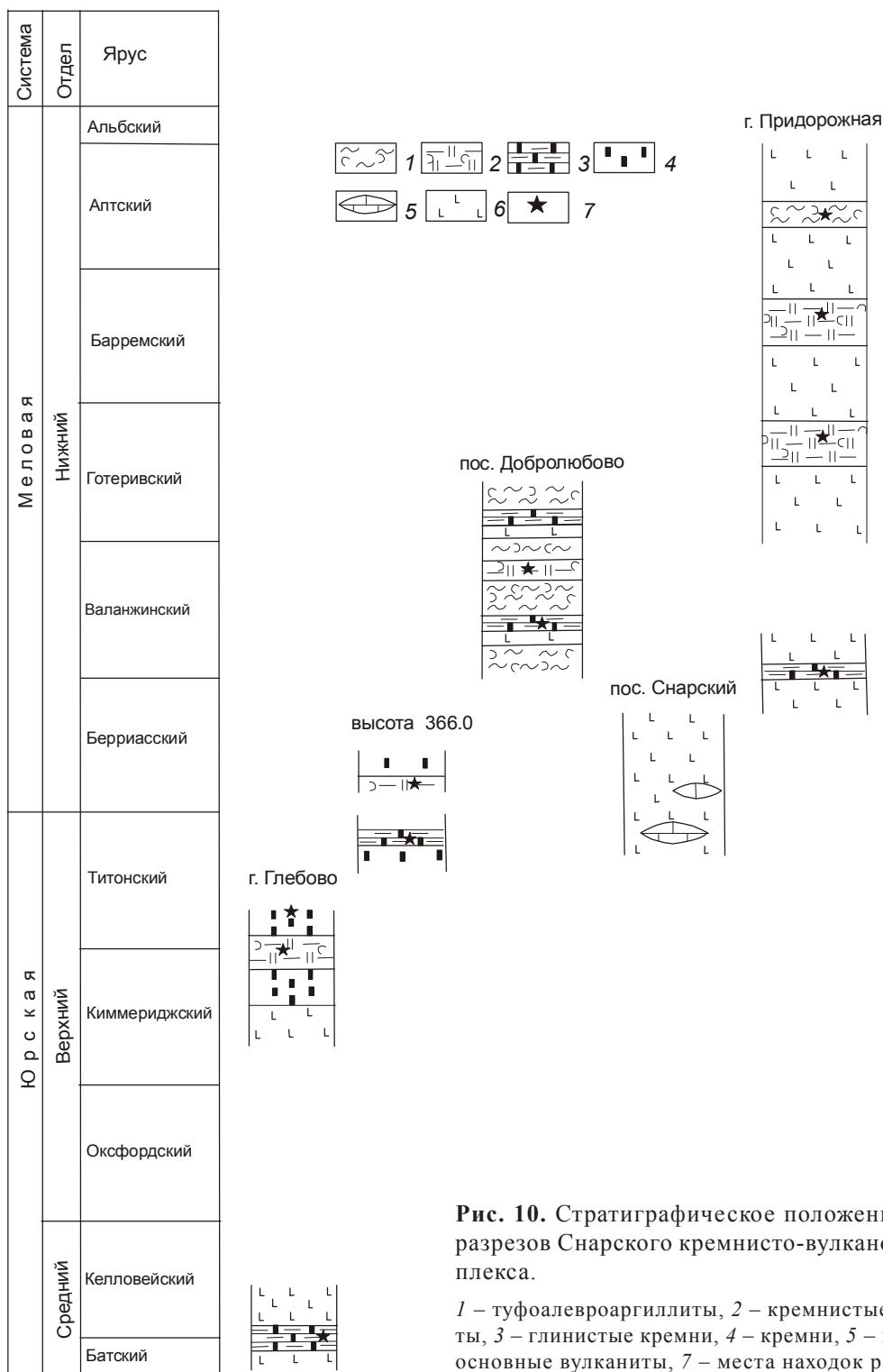


Рис. 10. Стратиграфическое положение изученных разрезов Снарского кремнисто-вулканогенного комплекса.

1 – туфоалевроаргиллиты, 2 – кремнистые туфоаргиллиты, 3 – глинистые кремни, 4 – кремни, 5 – известняки, 6 – основные вулканы, 7 – места находок радиолярий.

Западнее пос. Снарский в основании толщи горными выработками вскрыт горизонт мощностью 120 м, сложенный туфоконгломератами и туфогравелитами с прослоями туфопесчаников и туффитов (рис. 11). Среди угловатых и слабо окатанных обломков туфоконгломератов много кис-

лых изверженных пород, представленных содержащими гранат дацитами и гранитами. В меньшей степени распространены обломки базальтов. Немногочисленны осадочные и метаморфические породы: аркозовые песчаники, алевролиты, кварциты, кварц-слюдистые сланцы, кремни и аргиллиты.

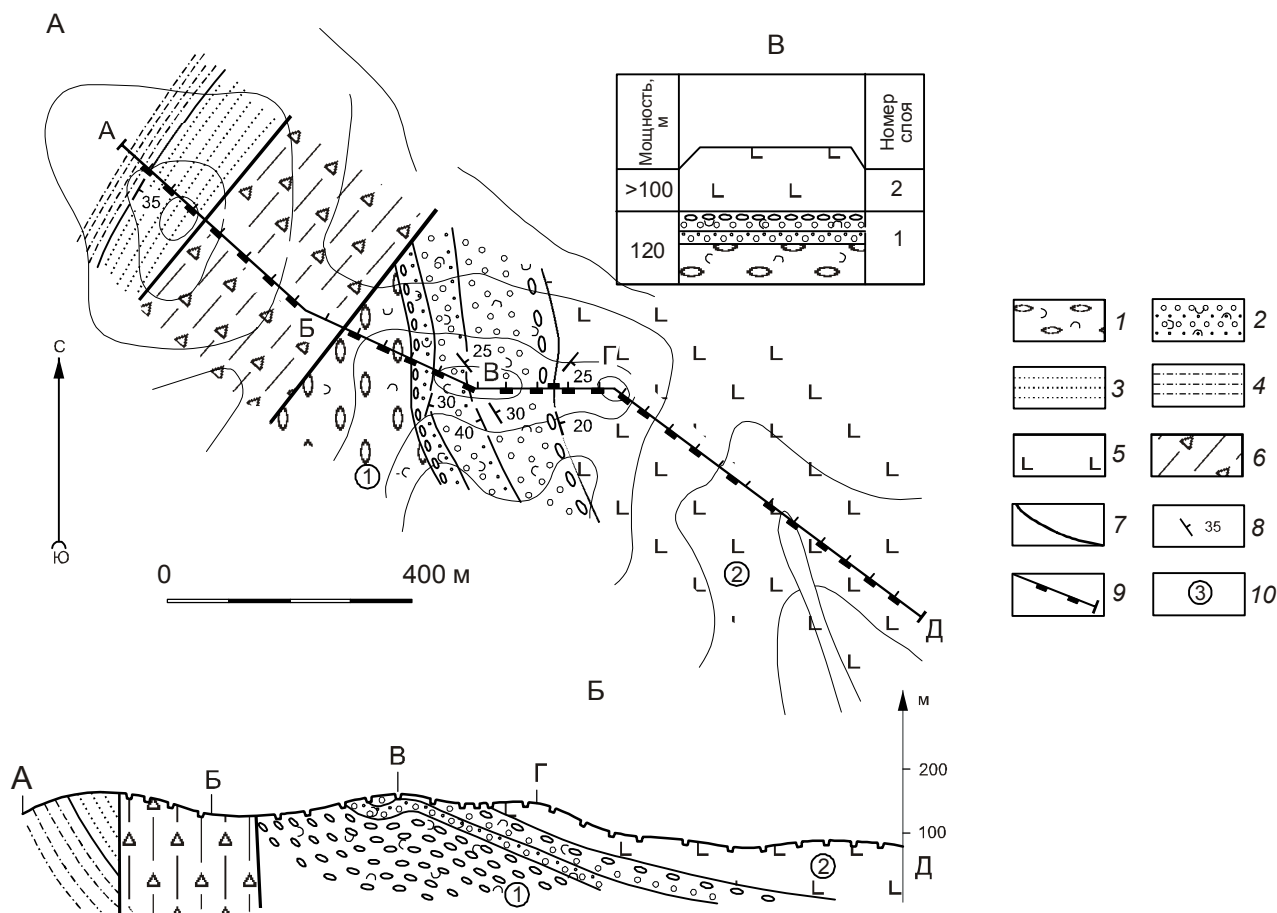


Рис. 11. Геологический план (А), разрез (Б) вулканогенно-осадочных образований и стратиграфическая колонка (В) базальтовой толщи западнее пос. Снарский, по [1].

Возраст толщи базальтов не установлен. По данным А.Ф. Атращенко и др. [1], она несогласно залегает на средне-позднеальбских конгломератах. Присутствие в базальных конгломератах толщи обломков кислых эффузивов и гранитов, которые в рассматриваемом регионе в основном позднемеловые, а также сходство ее состава и строения с северянской толщей, развитой в бассейне р. Алчан [18], позволяют условно считать возраст толщи базальтов кампан-маастрихтским. Не исключено, что он может быть моложе. Мощность толщи – 600 м.

ОБСУЖДЕНИЕ

Осадочно-вулканогенные образования района исследований, которые ранее [6, 11] объединяли в одно стратиграфическое подразделение, разделены на снарский тектоно-стратиграфический комплекс с возрастными датировками от конца средней юры до среднего апта и кампан-маастрихтскую толщу

базальтов. Они отличаются составом, условиями образования, степенью метаморфизма и характером тектонических деформаций.

Возрастные датировки и состав пород позволяют рассматривать снарский комплекс как юго-западное продолжение Киселевско-Маноминского террейна. Его фрагменты обнажены северо-восточнее в бассейне среднего течения р. Маномы и на левобережье нижнего течения р. Амур [5, 8, 13, 14, 17, 22, 41]. Спецификой снарского комплекса является обилие (около 70 % объема) основных вулканитов, представленных главным образом лавами. Они встречаются на различных уровнях стратиграфической колонки, но преобладают в интервале титон–апт. Базальты в комплексе – щелочные внутриплитных построек и толеитовые спрединговых центров [23]. Кремнисто-глинистые породы также занимают различное стратиграфическое положение и в большом количестве содержат пирокластический и вулканомиктовый ма-

териал. Другая особенность – присутствие в комплексе близких по возрасту, но различных по происхождению отложений. Здесь есть вулканиты с мелководными органогенно-обломочными и оолитовыми известняками, указывающие на вулканические поднятия с карбонатными постройками, вулканомиктовые песчаники и конгломераты с хорошо окатанной галькой, ассоциирующие с вулканитами и образовавшиеся за счет их разрушения, что свидетельствует о существовании вулканических островов, а также глинисто-кремнистые отложения, которые накапливались в котловинных участках. Очевидно, вулканогенно-осадочные образования снарского комплекса формировались в бассейне с расчлененным рельефом и большим количеством вулканических построек.

Многие исследователи рассматривают Киселевско-Маноминский террейн как аккреционную призму, которая образовалась в результате субдукции океанической плиты под континент в альбе [6, 14]. Однако в снарском комплексе нет обломочных отложений континентальной конвергентной границы. Исследованные песчаники и конгломераты сложены только фрагментами «местных» пород: основными вулканитами и кремнисто-глинистыми образованиями. Кроме того, здесь не выявлены меланжевые образования, характерные для аккреционных призм, связанных с субдукцией. Для комплекса характерны вулканогенно-осадочные образования, которые формировались в различных фациальных и геодинамических обстановках: спрединговые толеиты и внутриплитные щелочные базальты, глубоководные котловины с кремнисто-глинистыми отложениями и вулканические острова. Среди его образований развиты тектонические блоки с шельфовыми отложениями (валанжинские (?) алевролиты с аркозовыми песчаниками) и мощные зоны расланцевания. Эти признаки, а также приуроченность снарского комплекса к крупной системе левосторонних сдвигов, по которым в раннем мелу на континентальной окраине и в прилегающей области океана происходили горизонтальные перемещения и дислокации [3, 15, 20], позволяют предположить, что его образование, вероятно, связано с тектоническим скупиванием разнородных блоков во время этих перемещений.

Излиянию кампан-маастрихтских (?) базальтов, судя по составу грубообломочных пород базального горизонта толщи, предшествовало формирование кислых вулканитов с гранатом и гранитов. Вулканические комплексы, в составе которых развиты гранатосодержащие эффузивы, относятся к известково-щелочным сериям, образовавшимся на коре с утолщенным «гранитным» слоем [12, 19]. Титон-валанжинские алевролиты со слоями песчаников, которые

развиты в низовьях р. Наолихэ (рис. 2), также свидетельствуют о возможном существовании на рассматриваемой территории кристаллического фундамента. Они охарактеризованы макрофауной, имеют моноклиналиное пологое залегание и накапливались в условиях шельфа [37–40]. Своеобразны и среднепозднеальбские прибрежно-морские конгломераты и песчаники [10], на которых залегает толща базальтов. Проведенными нами исследованиями установлено, что обломочный материал в них на 90–95 % представлен серыми и зеленовато-серыми кремнями, источником которых были, вероятнее всего, кремни юрской аккреционной призмы, а не соседнего киселевско-маноминского комплекса. Аналогичных по составу и возрасту отложений в соседних структурах нет [18]. Таким образом, район распространения толщи базальтов, судя по составу вулканогенно-осадочных образований, очевидно, является фрагментом палеоконтинента. Его современное положение среди разновозрастных аккреционных комплексов можно объяснить скалыванием части палеоконтинента и последующим его перемещением по сдвигам. Формирование толщи базальтов, очевидно, происходило в конце мела (?) при тектоническом совмещении фрагмента палеоконтинента и снарского комплекса.

Таким образом, при формировании структур Западного Сихотэ-Алиня существенное значение имели не пликативные деформации [25], а значительные горизонтальные перемещения [3, 15, 20], в результате которых были совмещены генетически разнородные комплексы, характеризующие различные участки раннемеловой континентальной окраины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осадочно-вулканогенные образования правобережья нижнего течения р. Уссури в западном Сихотэ-Алине разделены на среднеюрско-аптский снарский тектоно-стратиграфический комплекс и кампан-маастрихтскую (?) толщу базальтов.

Снарский комплекс рассматривается как юго-западное продолжение Киселевско-Маноминского террейна. Его отличает большое количество основных вулканитов различного происхождения, значительная примесь пирокластического и вулканомиктового материала в кремнисто-глинистых породах, отсутствие обломочных пород зоны конвергенции и фациальная неоднородность отложений. Предполагается, что его образование происходило в результате тектонического скупивания генетически разнородных образований во время перемещения по левосторонним сдвигам в конце раннего мела.

Кампан-маастрихтская (?) толща базальтов сложена основными лавами, реже, их туфами и туфо-

конгломератами. Среди обломков в последних много гранитов и содержащих гранат кислых эффузивов. Толща формировалась на фрагменте палеоконтинента. Современный структурный план региона, где этот фрагмент расположен среди различных по возрасту аккреционных комплексов, обусловлен сложными перемещениями по сдвигам.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы признательны В.В. Голозубову за полезное обсуждение рукописи статьи, Б.А. Натальину за большую работу при рецензировании статьи, а также благодарят И.В. Королеву (Приморская поисково-съемочная экспедиция) за помощь в организации и проведении полевых работ, Э.А. Доруховскую за определение части коллекций радиоларий и Т.М. Михайлик за оформление графики. Работа выполнена при финансовой поддержке ДВО РАН (грант №06-П-А-08-316).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атрашенко А.Ф. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые правобережья р. Уссури. Отчет Вяземской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1:50000 и поисковых работ, проведенных в 1984-1989 гг. / Геолого-съемочная экспедиция ПГО Дальгеология. Хабаровск, 1989.
- Борукаев Ч.Б., Натальин Б.А. Аккреционная тектоника юга Российского Дальнего Востока // Геология и геофизика. 1994. Т. 35, № 7-8. С. 89-93.
- Голозубов В.В. Тектоника юрских и нижнемеловых комплексов северо-западного обрамления Тихого океана. Владивосток: Дальнаука, 2006. 239 с.
- Голозубов В.В., Малиновский А.И., Симаненко В.П. О тектонических реконструкциях Сихотэ-Алинского звена Восточно-Азиатской окраины: возможны ли простые решения? // Тихоокеан. геология. 2006. Т. 25, № 4. С. 113-119.
- Зябрев С.В. Раннемеловые кремни Киселевско-Маноминского террейна – наиболее молодые океанические отложения в структуре юга континентальной части Дальнего Востока России // Тихоокеан. геология. 1994. № 6. С. 74-82.
- Зябрев С.В., Мартынюк М.В., Шевелев Е.К. Юго-западный фрагмент киселевско-маноминского комплекса, Сихотэ-Алинь: стратиграфия, субдукционная аккреция и постаккреционные смещения // Тихоокеан. геология. 2005. Т. 24, № 1. С. 45-58.
- Зябрев С.В. О реалистичности и надежности тектонических реконструкций // Тихоокеан. геология. 2006. Т. 25, № 4. С. 113-114.
- Кириллова Г.Л., Сакаи Т., Исида К. и др. Строение и природа позднелюрско-раннемеловых аккреционных комплексов Приамурья // Тектоника и геодинамика континентальной литосферы: Материалы XXXVI Тектонического совещания. Т. 1. М.: ГЕОС, 2003. С. 253-255.
- Коновалов В.П. Новые нижнемеловые стратоны в Западно-Сихотэ-Алинском прогибе // Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока: Тез. докл. IV Дальневосточного регионального межведомственного стратиграфического совещания. Хабаровск, 1990. С. 240-241.
- Лихт Ф.Р. К палеогеографическим условиям позднемелового осадконакопления в Западном Сихотэ-Алине // Вопросы геологии и океанологии Советского сектора Тихоокеанского подвижного пояса: Материалы к IX конф. молодых ученых Дальнего Востока. Владивосток, 1968. С. 49-52.
- Лихт Ф.Р. К вопросу о выделении култухинской свиты в Бикинской структурно-фациальной зоне (северо-западное Приморье) // Сб. статей по геологии и гидрогеологии. М.: Недра, 1969. Вып. 7. С. 55-62.
- Максимов С.О. Гранат как индикатор Р-Т условий происхождения вулканических серий // Минералы – индикаторы петрогенезиса. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. С. 17-40.
- Меловые вулканогенно-осадочные образования Нижнего Приамурья (строение, состав и обстановки седиментации) / П.В. Маркевич, А.Н. Филиппов, А.И. Малиновский и др. Владивосток: Дальнаука, 1997. 300 с.
- Натальин Б.А. Мезозойская аккреционная и коллизионная тектоника юга Дальнего Востока СССР // Тихоокеан. геология. 1991, № 5. С. 3-23.
- Натальин Б.А., Борукаев Ч.Б. Мезозойские сутуры на юге Дальнего Востока // Геотектоника. 1991. № 1. С. 84-96.
- Натальин Б.А., Фор М. Геодинамика восточной окраины Азии в мезозое // Тихоокеан. геология. 1991. № 6. С. 3-23.
- Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня / П.В. Маркевич, В.П. Коновалов, А.И. Малиновский, А.Н. Филиппов. Владивосток: Дальнаука, 2000. 283 с.
- Решения IV межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою юга Дальнего Востока и Восточного Забайкалья, Хабаровск, 1990. Хабаровск: Хабаровское ХТГП, 1994. 123 с.
- Сахно В.Г. Вулканические зоны Среднего Приамурья. Новосибирск: Наука, 1976. 100 с.
- Уткин В.П. Сдвиговые дислокации, магматизм и рудообразование. М.: Наука, 1989. 166 с.
- Филиппов А.Н. Формационный анализ мезозойских отложений Западного Сихотэ-Алиня. Владивосток: ДВО АН СССР, 1990. 144 с.
- Филиппов А.Н. Юрско-раннемеловой вулканогенно-кремнистый комплекс р. Маном (северный Сихотэ-Алинь): фрагмент осадочного чехла палеоокеанической плиты // Тихоокеан. геология. 2001. Т. 20, № 1. С. 25-38.
- Филиппов А.Н., Кемкин И.В. Первые находки среднеюрских и раннемеловых (валанжин) радиолариевых ассоциаций в Западном Сихотэ-Алине и их палеогеографическое и тектоническое значение // Докл. РАН. 2005. Т. 404, № 5. С. 664-667.
- Ханчук А.И., Кемкин И.В. Геодинамическая эволюция Япономорского региона в мезозое // Вестн. ДВО РАН. 2003. № 6. С. 94-108.
- Ханчук А.И., Голозубов В.В., Симаненко В.П., Малиновский А.И. Гигантские складки с крутопадающими шарнирами в структурах орогенных поясов (на примере Сихотэ-Алиня) // Докл. РАН. 2004. Т. 394, № 6. С. 791-795.
- Baumgartner P.O., O'Dogherty L., Gorican S. et al. Radiolarian catalogue and systematic of Middle Jurassic and Early Cretaceous Tethyan genera and species // Middle Jurassic to Lower Cretaceous radiolarians of Tethys:

- occurrences, systematics, biochronology (P.O. Baumgartner et al., eds.). *Memories de Geology* (Lausanne). 1995. N 23. P. 37–685.
27. Dumitrica P., Immenhauser A., Dumitrica-Jud R. Mesozoic radiolarian biostratigraphy from Masirah Ophiolite, Sultanate of Oman. Part I: Middle Triassic, Uppermost Jurassic and Lower Cretaceous Spumellarians and multisegmented Nasselarians // *Bulletin of National Museum of Natural Sciences*. Paris. 1997. N 9. P. 1–106.
 28. Faure M., Natal'in B.A. The geodynamic evolution of the eastern Eurasian margin in Mesozoic times // *Tectonophysics*. 1992. V. 208, N 4. P. 397–411.
 29. Hsu K.J. Principles of Melanges and their bearing on the Franciscan-Knoxville Paradox // *The Geological Society of America Bulletin*. 1968. V. 79, N 8. P. 1063–1074.
 30. Khanchuk A.I. Pre-Neogene tectonics of the Sea-of-Japan region: A view from the Russian side // *Earth Science*. 2001. V. 55, N 3. P. 275–291.
 31. Nakae S. How to divide accretionary complexes: efficiency of tectonostratigraphy for understanding accretionary tectonics // *Origin and evolution of Jurassic accretionary complexes in Japan*. The Memoirs of the Geological Society of Japan. 2000. N 55. P. 1–15.
 32. Nakae S. Regional correlation of the Jurassic accretionary complex in the Inner Zone of Southwest Japan // *Origin and evolution of Jurassic accretionary complexes in Japan*. The Memoirs of the Geological Society of Japan. 2000. N 55. P. 73–98.
 33. Natal'in B.A. History and modes of Mesozoic accretion in Southeastern Russia // *The Island Arc*. 1993. V. 2, N 1. P. 15–34.
 34. O'Dogherty L. Biochronology and paleontology of Mid-Cretaceous radiolarians from Northern Apennines (Italy) and Betic Cordillera (Spain) // *Memories de Geology* (Lausanne). 1994, N 21. 413 pp.
 35. Schaaf A. Late Early Cretaceous Radiolaria from the Deep Sea Drilling Project. Leg 62 // *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*. Wash. (D.C.): US Gov. print. off., 1981. V. 62. P. 419–470.
 36. Sengor A.M.S., Natal'in B.A. Turkic-type orogeny and its role in the marking of the continental crust // *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* 1996. V. 24. P. 263–337.
 37. Sha J.-G. Buchia and Auceleina beds of Eastern Heilongjiang // *Journal of Stratigraphy*. 1992. V. 16, N 1. P. 41–48.
 38. Sha J.-G., Matsukawa M., Cai H.-W. et al. The Upper Jurassic – Lower Cretaceous of eastern Heilongjiang, northeast China: stratigraphy and regional basin history // *Cretaceous Research*. 2003. V. 24, N 6. P. 715–728.
 39. Sun G., Sha J.-G., Wang Y.-G. et al. Jurassic-Cretaceous boundary of Dong'an, Raohe, Heilongjiang with a new knowledge of Buchia // *Acta Paleontologica Sinica*. 1989. V. 25, N 1. P. 279–297.
 40. Sun G., Zheng S.-L., Sun X.-K. et al. Recent advance in the research of the strata near Jurassic-Cretaceous boundary in the eastern Heilongjiang // *Journal of Stratigraphy*. 1992. V. 16, N 1. P. 49–54.
 41. Zyabrev S.V. Cretaceous radiolarian fauna from the Kiselyovsky subterranean, the youngest accretionary complex of the Russian continental Far East: paleotectonic and paleogeographic implications // *The Island Arc*. 1996. V. 5, N 2. P. 140–155.

Рекомендована к печати А.И. Ханчуком

A.N. Filippov, I.V. Kemkin

Siliceous volcanogenic assemblages of the western Sikhote-Alin: stratigraphy and origin

New data are offered on the age and structure of the siliceous volcanogenic assemblages from the lower reaches of the Ussuri River. These assemblages, which earlier were rated as part of one stratigraphic unit, are divided into the Snarsky tectonostratigraphic complex (end of Middle Jurassic – Middle Aptian) and a basalt rock series (presumably, Campanian-Maastrichtian). The Snarsky complex is made up of basic volcanics, cherts, cherty-clay rocks, and a small amount of limestone, sandstone and conglomerate. It is distinguished by a large quantity of basalts of different origin, abundance of volcanomictic and pyroclastic material in the cherty-clay rocks, absence of fragmental rocks of the continental convergence zone, and facial heterogeneity of the deposits. The complex is considered as the south-eastern continuation of the Kiselevka-Manoma terrane. Its origin is presumed to be related to tectonic piling up of genetically heterogeneous assemblages. Basalts, andesite basalts, their tuffs, and tuff conglomerates are assigned to the basalt rock series. Granites and garnet-bearing acid effusives are abundant among the fragments in the tuff conglomerates. The rock series formed in the late Cretaceous on the paleocontinent's crystalline basement.

Key words: stratigraphy, radiolarians, Mesozoic, accretionary complex, Sikhote-Alin, Russian Far East.