

НИЖНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ Р. КЕМА (ВОСТОЧНЫЙ СИХОТЭ-АЛИНЬ): ОСАДОЧНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДУГОВОГО БАССЕЙНА

А.И. Малиновский, А.Н. Филиппов*, В.В. Голозубов*, В.П. Симаненко*,
В.С. Маркевич***

**Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток*

***Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток*

Литолого-стратиграфическими исследованиями уточнены строение и состав нижнемеловых вулканогенно-осадочных образований бассейна р. Кема, входящих в состав Кемского террейна (Восточный Сихотэ-Алинь). Стратиграфическая последовательность отложений следующая: баррем (?)–раннеаптская меандровская свита; раннеаптская–позднеальбская кемская свита, разделяющаяся на три подсвиты, и среднепозднеальбская лужинская свита. В составе отложений широко распространены разнообразные гравитационные образования: от незрелых турбидитов до подводных оползней, которые ассоциируют с продуктами подводного вулканизма. Кемский террейн является членом латерального ряда смежных, синхронно развивавшихся тектонических элементов единой Монероно-Самаргинской островодужной системы. Его положение, генетический состав и мощности глубоководных отложений, характер заполнения и связей с соседними латеральными элементами указывают на присклонную обстановку формирования отложений, и наилучшим образом он отвечает понятию задугового бассейна.

Ключевые слова: нижний мел, осадконакопление, островная дуга, задуговой бассейн, Сихотэ-Алинь.

ВВЕДЕНИЕ

Комплексное изучение осадочных бассейнов, отложения которых фрагментарно сохранились в складчатых областях – актуальное направление геологических исследований. Это связано, прежде всего, с тем, что знание тектонической природы бассейнов важно для правильного понимания геологической истории регионов.

Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня накапливались в седиментационных бассейнах различного типа: окраинно-континентальных, окраинно-морских и океанических [11, 12]. Среди них особое значение для палеогеографических реконструкций мелового этапа развития Палеоазии имеют бассейны, связанные с вулканическими островными дугами. Их островодужная природа в большинстве случаев установлена в результате петрогеохимических исследований вулканитов [6, 21–23]. Сведения о составе, строении и фациальной структуре осадочных отложений малочисленны и схематичны, что затрудняет идентификацию типа бассейна и ставит под сомнение достоверность существующих палеотектонических построений.

В статье приведены результаты литолого-стратиграфических исследований нижнемеловых отложений бассейна р. Кема (Восточный Сихотэ-Алинь). Полученные данные о строении, составе и обстанов-

ках их накопления, а также сопоставление с аналогичными по возрасту образованиями в соседних тектонических структурах, позволяют рассматривать эти отложения как осадочное выполнение приостроводужной части задугового бассейна.

РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ И ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Район исследований расположен в пределах Кемского террейна [25], который находится в восточной части Сихотэ-Алиня, протягиваясь полосой вдоль побережья Японского моря от р. Джигитовка до верховьев р. Тумнин (рис. 1). В нем выделяются три фрагмента: на юге – Кемский (бассейны рек Кема и Таежная), в центральной части – Самаргинский (бассейны рек Самарга, Единка и Кабанья), и на севере – Коппи-Тумнинский (бассейны рек Тумнин, Мули, Коппи). Террейн сложен баррем-альбскими образованиями, среди которых широко развиты турбидиты, присутствуют горизонты вулканогенно-осадочных пород, микститов*, а также пласты основ-

*Микститы – смешанные обломочные породы хаотического строения, в которых обломочная составляющая менее 80%. В зависимости от размера, формы обломков и их соотношения с песчано-глинистым материалом подразделяются на валуно-галечно-глинистые, песчано-глинисто-галечные, глыбово-валуно-глинистые и др. [20, 24].

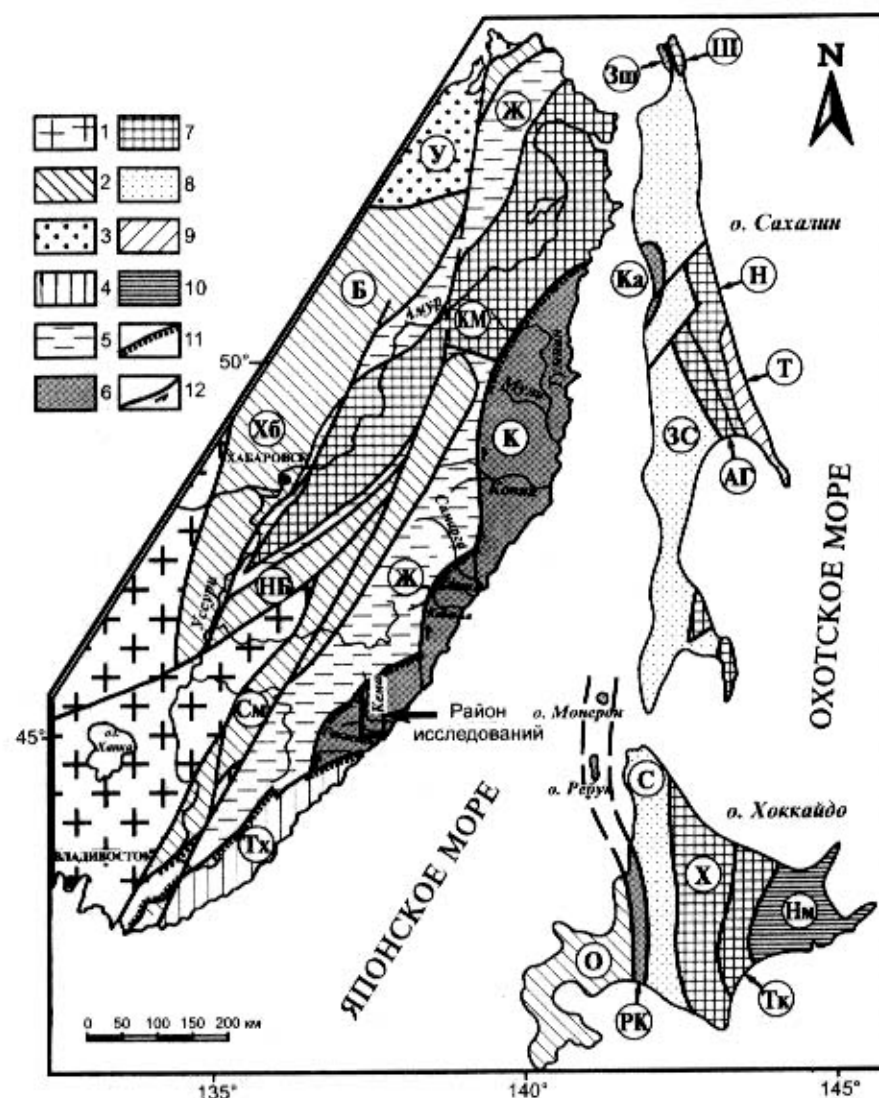


Рис. 1. Схема тектонического районирования юга Дальнего Востока России и прилегающих территорий, по А.И. Ханчуку [26, 30] с дополнениями по [5, 28].

1-10 – террейны: 1 – домезозойские; 2-3 – юрские; 2 – аккреционной призмы, 3 – турбидитовые; 4-6 – раннемеловые; 4 – аккреционной призмы, 5 – турбидитовые, 6 – островодужные; 7-9 – ранне-позднемеловые: 7 – аккреционной призмы, 8 – турбидитовые, 9 – островодужные; 10 – позднемеловые – палеогеновые; 11-12 – разломы: 11 – надрывы, 12 – сдвиги. Стрелками показано направление движения вдоль сдвигов.

Террейны: См – Самаркинский; НБ – Наданьхада-Бикинский; Хб – Хабаровский; Б – Баджалский; У – Ульбанский; КМ – Киселевско-Маноминский; Тх – Таухинский; Ж – Журавлевский; К – Кемский; ЗС – Западно-Сахалинский; АГ – Аниво-Гомонский; Н – Набильский; Ш – Шмидтовский; Зш – Западношмидтовский; Ка – Камышовый; Т – Терпениа; О – Ошима; РК – Ребун-Кабато; С – Сорачи-Йезо; Х – Хидака; Тх – Токоро; Нм – Немуро.

ных вулканитов. Вулканиты петрохимически сходны с островодужными базальтами. На этом основании А.И. Ханчук с соавторами [25] считают Кемский террейн островодужным, а В.П. Симаненко [22, 23] рассматривает его как часть раннемеловой Монероно-Самаргинской островодужной системы.

Кемский террейн надвинут на расположенный западнее Журавлевский, который сложен мощными (до 15 км), образующими непрерывный разрез, раннемеловыми турбидитами, подстилаемыми верхнеюрскими кремнисто-глинистыми породами и базальтами [4]. Восточнее расположены структуры Сахалинской аккреционной системы: Западно-Сахалинский террейн преддугового прогиба, Аниво-Гомонский и Набильский террейны средне-меловой аккреционной призмы, а также Западношмидтовский, Камышовый и Ребун-Кабато террейны, относящиеся к фрагментам раннемеловой островной вулканической гряды [5, 16, 18, 19, 22, 29, 30].

Первые подробные сведения о стратиграфии и геологическом строении района приведены в работах А.И. Бурдэ, В.К. Мостового и В.И. Высоцкого [1, 2], проводивших в бассейне р. Кема геолого-съемочные работы м-ба 1: 50 000 и 1: 200 000. Развитее в районе вулканогенно-осадочные баррем-альбские образования этими авторами были отнесены к анихезской и кемской свитам. Нижняя граница анихезской свиты не была установлена. Внизу она сложена гравелитами, конгломератами и песчаниками, а вверху – переслаивающимися алевролитами и песчаниками. Возраст свиты, на основании находок макрофауны, определялся как баррем-аптский (определения В.П. Коновалова). Мощность, по данным авторов, достигала 2400 м. Разрез согласно залегающей выше кемской свиты начинался чередованием гравелитов, конгломератов, песчаников и алевролитов, в средней части преобладали базальты и их туфы, и заканчивался он ритмично переслаивающимися песчаниками и алевролитами. Мощность отло-

жений свиты оценивалась в 1800 м. Апт-альбский ее возраст устанавливался на основании определений В.П. Коноваловым фауны, найденной на территории района. Авторами было подчеркнуто широкое, по сравнению с раннемеловыми разрезами других районов Сихотэ-Алиня, распространение вулканогенных пород. Это же отметил и П.В. Маркевич [10], выделивший в бассейне р. Кема раннемеловую флишевую формацию, подразделенную им на две толщи: нижнюю, терригенную, и верхнюю – вулканогенно-осадочную. В.П. Симаненко [22, 23] изучил развитые здесь вулканиты и впервые показал, что по петрогеохимическим особенностям они сходны с базальтами современных островных дуг.

В.П. Коновалов, на основании пересмотра существующих и анализа новых коллекций макрофауны, а также изучения опорных разрезов бассейна р. Кема, предложил новую схему расчленения обнажающихся здесь отложений [13, 17]. Наиболее древние отложения территории, сложенные ритмичным переслаиванием песчаников и алевролитов, по аналогии с отложениями бассейна р. Рудной, охарактеризованными фауной готерива – баррема, им были отнесены к меандровской свите (до 1000 м), заменившей существовавшую ранее анихезскую свиту. Вышезалегающая апт-среднеальбская кемская свита была разделена на две подсвиты: нижнюю (до 1800 м), сложенную песчаниками, алевролитами и их ритмичным переслаиванием, а также базальтами, андезитами и их туфами, и верхнюю (до 2300 м), состоящую из ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Завершала разрез средне-верхнеальбская лужкинская свита (до 500 м), сложенная песчаниками с прослоями алевролитов, гравелитов и конгломератов. Эта стратиграфическая схема в ходе наших исследований в целом получила подтверждение.

СТРОЕНИЕ РАЗРЕЗОВ И ВОЗРАСТ ОТЛОЖЕНИЙ

Литологическими и структурными наблюдениями изучено 10 наиболее представительных разрезов раннемеловых вулканогенно-осадочных образований района (рис. 2). В результате уточнены возраст, строение и объем меандровской и кемской свит, а также получены дополнительные данные о составе слагающих их вулканических и вулканогенно-осадочных образований [9].

Меандровская свита развита в верхнем течении р. Кема (рис. 2). Ее облик определяют пачки ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов с различной мощностью ритмов. В небольшом количестве встречаются пласты разнотерристых песчаников, алевролитов, гравелитов и подводнооползневых образований.

Свита изучена в береговых обнажениях р. Кема между устьями руч. Ушельный и Фуддяя

(рис. 2), где она слагает крылья крупной синклинали, ось которой вытянута в северо-восточном направлении. Наиболее полный разрез свиты обнажен на северо-западном ее крыле (рис. 3, разр. I, пачки 1–27). Слои залегают здесь моноклинально с азимутами падения 135–170° и углами 20–80°. Нижняя часть свиты сложена пачками мощностью от 4 до 150 м ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Мощности ритмов меняются от 3–10 см до 20–30 см, иногда достигая 60 см. Соотношение песчаник/алевролит (п/а) в ритмах равное, либо преобладают алевролиты (1/1,5–1/3, редко до 1/8). Пачки с преобладанием песчаников (п/а: 1,5/1–3/1) редки. Переслаивание иногда осложнено подводнооползневыми деформациями, либо прерывается горизонтами (до 90 м мощности) темно-серых алевролитов, содержащих редкие маломощные (5–10 см) прослои мелкозернистых песчаников. Для верхней части свиты характерно ритмичное переслаивание песчаников и алевролитов с преобладанием первых (п/а: от 2/1 до 10/1). Мощность ритмов 5–20 см, иногда до 50–100 см. Кроме того, встречаются маломощные горизонты с подводнооползневыми деформациями, а также пласты однородных алевролитов и грубозернистых песчаников, содержащих бесформенные обломки (до 5 см) алевролитов и обугленный растительный детрит. Мощность свиты в разрезе более 1100 м.

На юго-восточном крыле синклинали (рис. 3, разр. II) обнажена верхняя часть свиты, отличающаяся присутствием пачки (60 м) гравелитов, иногда переходящих в крупнозернистые песчаники и мелкогалечные конгломераты.

В пачке ритмичного переслаивания алевролитов и песчаников (пачка 7 разреза II) верхней части меандровской свиты, обнажающейся в приустьевой части руч. Ушельного, В.П. Коноваловым были найдены *Aucellina caucasica* (Buch), *Hulenites* (?) sp. indet. и *Acanthohoplites spathi* Anders., что совместно с положением свиты в основании разреза позволяет говорить о ее баррем (?)–раннеаптском возрасте. Как уже отмечалось, прежде возраст свиты определялся как готерив-барремский на основании ее сходства с отложениями басс. р. Рудной. По нашему же мнению, как тектонических, так и литологических оснований для такого сопоставления нет, кроме того, в отложениях свиты фауны готерива не обнаружено.

Кемская свита широко распространена на изученной территории, которая является для нее стратотипической местностью (рис. 2). По литологическому составу она разделена на три подсвиты: нижнюю, в которой преобладают грубообломочные породы, среднюю, где главная роль принадлежит вулканитам, и верхнюю, сложенную ритмич-

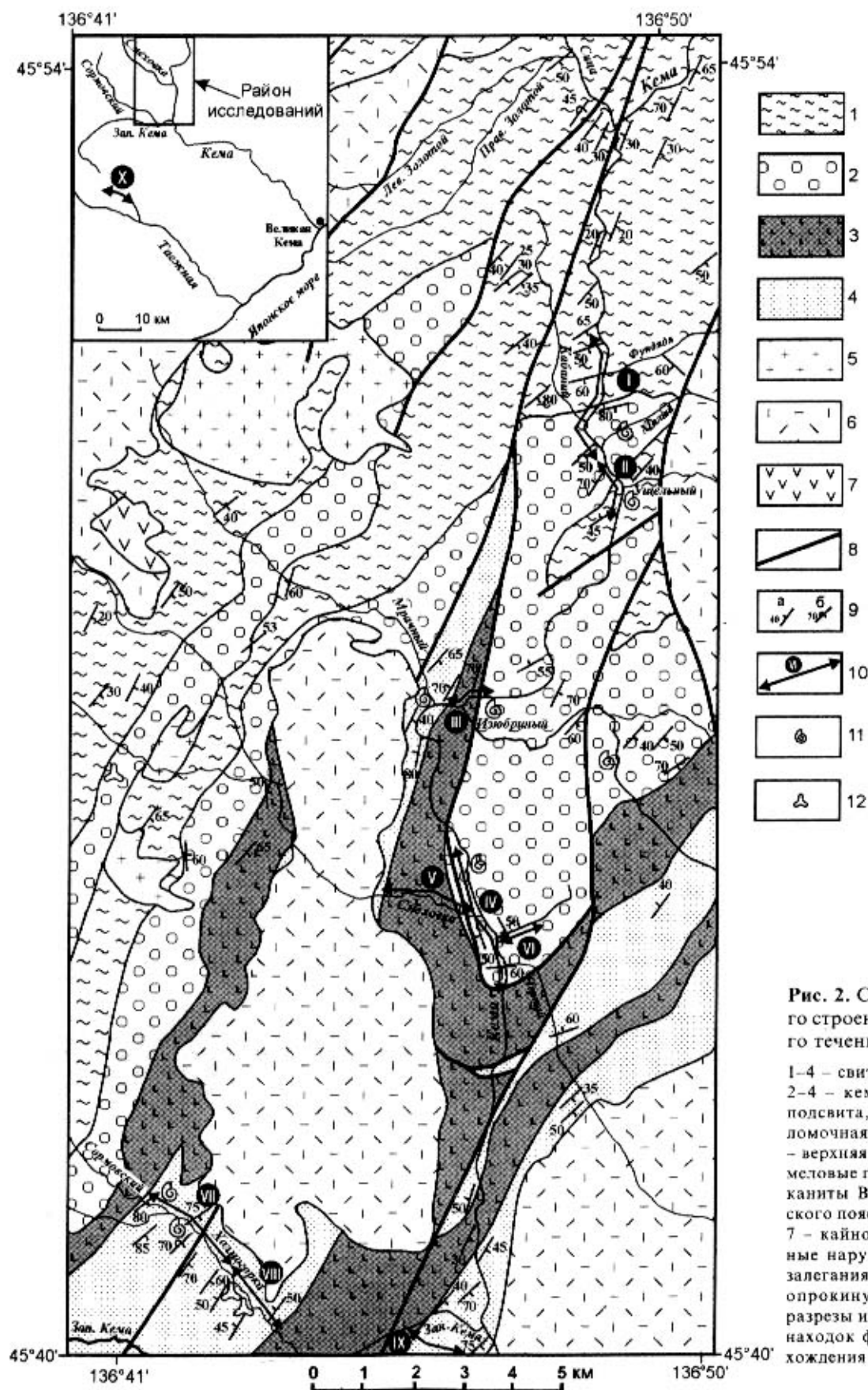
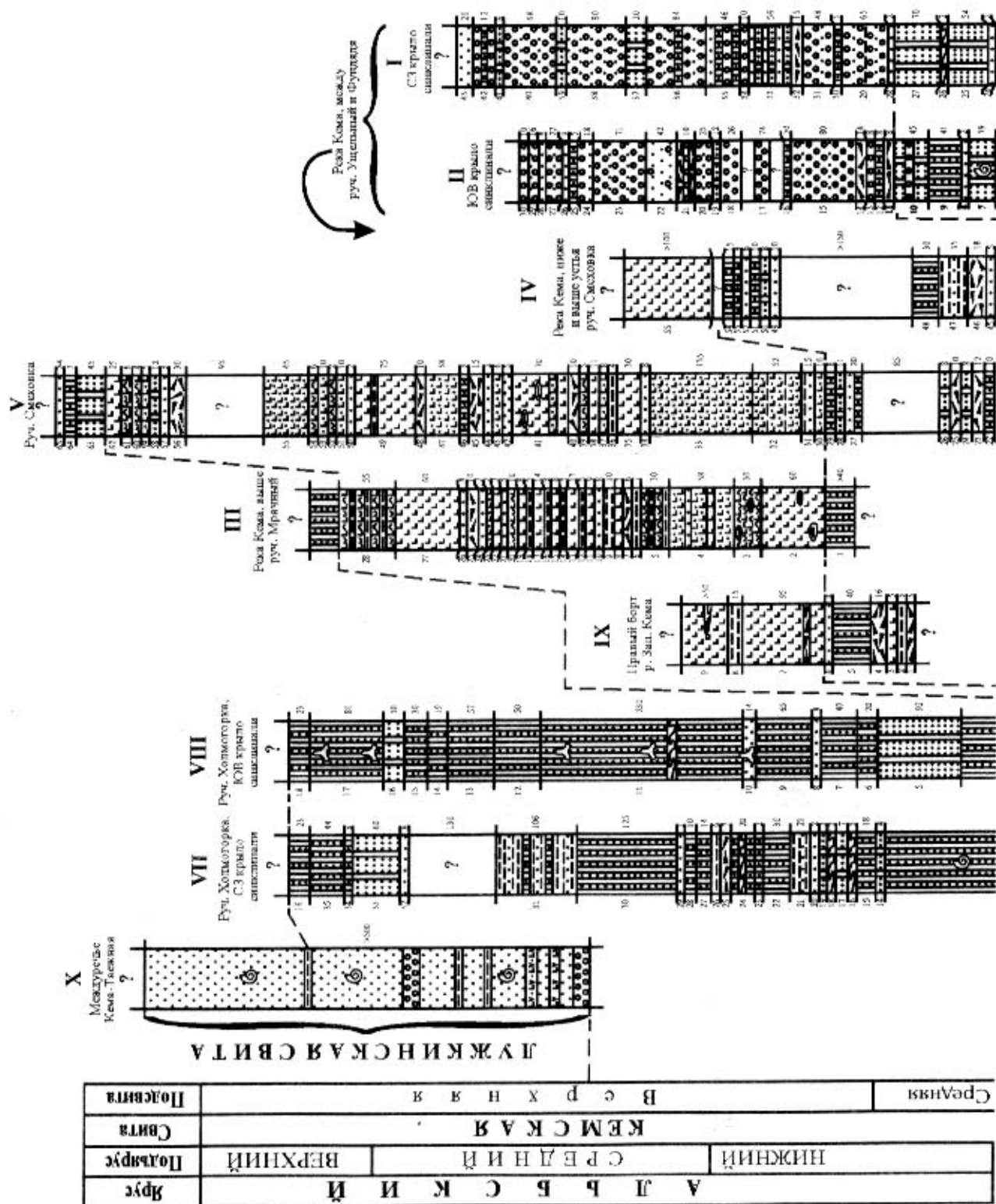


Рис. 2. Схема геологического строения бассейна среднего течения реки Кема.

1–4 – свиты: 1 – меандровская; 2–4 – кемская: 2–3 – нижняя подсвита, толщи: 2 – грубообломочная, 3 – вулканогенная; 4 – верхняя подсвита; 5 – поздне-меловые гранитоиды; 6–7 – вулканиты Восточно-Сихотэлинского пояса: 6 – поздне-меловые, 7 – кайнозойские; 8 – разрывные нарушения; 9 – элементы залегания: а – нормальное, б – опрокинутое; 10 – изученные разрезы и их номера; 11 – места находок фауны; 12 – места нахождения спор и пыльцы.



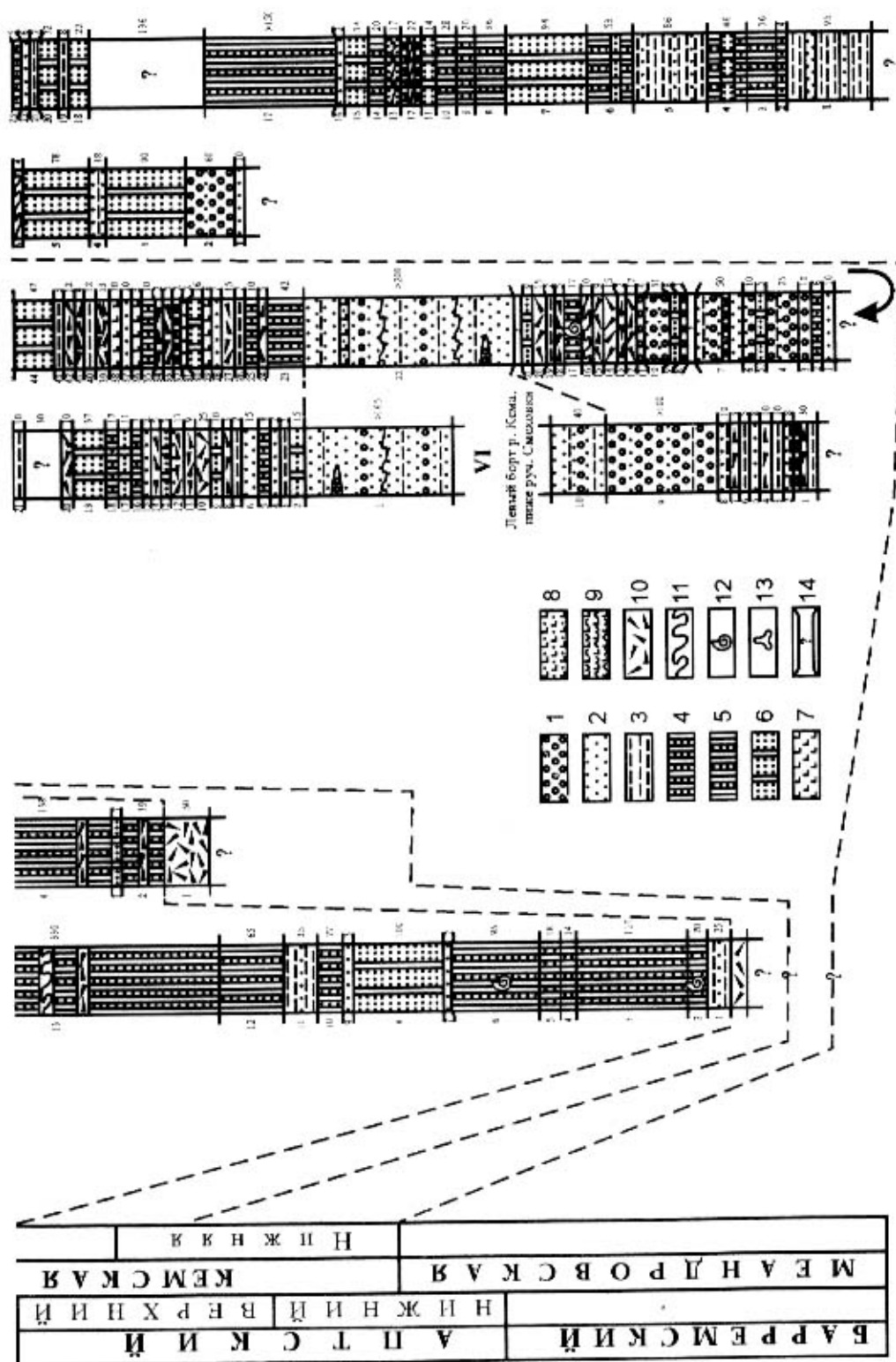


Рис. 3. Схема корреляции разрезов вулканогенно-осадочных образований бассейна реки Кема.

ным переслаиванием песчаников и алевролитов (рис. 3).

Нижнекемская подсвита развита в бассейнах ручьев Смаховка, Изюбринный и Кабаний (рис. 2). Она согласно залегает на меандровской свите и сложена гравелитами, мелкогалечными конгломератами и разнозернистыми песчаниками, а также разнообразными по размерности, составу и строению микститами. Редки пакеты ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов с различным соотношением компонентов, пласты алевролитов, подводно-оползневых образований, базальтов и их туфов. Отложениям свойственна значительная фашиальная изменчивость.

Строение нижней часть подсвиты изучено по береговым обнажениям р. Кема между ручьями Малый и Кабаний, где она слагает ядро синклинали. Наиболее полный разрез вскрывается на северо-западном ее крыле (рис. 3, разр. I, пачки 28–43), где породы залегают моноклинально с азимутами падения 160–185° и углами падения 50–60°. Для разреза характерно чередование довольно мощных (10–85 м) горизонтов гравелитов, часто постепенно переходящих в грубозернистые песчаники, и пачек (до 20 м) ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов с ритмами до 40 см, в которых преобладают песчаники (п/а: 1,3/1–5/1). Особенностью этой части разреза подсвиты является присутствие пачек, состоящих из ритмов мощностью 2–6 м, нижняя часть которых сложена гравелитами, средняя грубозернистыми, а верхняя – среднезернистыми песчаниками. Породы часто содержат бесформенные обломки и глыбы (до 40 см) алевролитов, базальтов и их туфов, а также обугленный растительный детрит. Кроме того, наблюдаются единичные слои глинисто-глыбовых микститов, в которых глыбы размером до 50 см сложены алевролитами, реже гравелитами и песчаниками. Мощность разреза около 550 м.

Эта же часть подсвиты, обнажающаяся на юго-восточном крыле синклинали (рис. 3, разр. II, пачки 11–30), отличается меньшей мощностью (около 470 м) и, кроме того, в ней больше пластов микститов, мощность которых достигает 14 м.

Верхняя часть нижнекемской подсвиты обнажена по руч. Смаховки и р. Кемы, выше и ниже устья этого ручья (рис. 2). Наиболее полный разрез изучен вдоль р. Кемы (рис. 3, разр. IV, пачки 1–54), где он составляет около 1000 м. Азимуты и углы падений пород здесь варьируют в широких пределах (Аз. пад. 220–310°, углы 30–80°). Для нижней части разреза характерно чередование горизонтов гравелитов (10–50 м), связанных постепенными переходами с конгломератами и песчаниками, и маломощных (5–10 м) пачек ритмичного чередования песчаников и алевролитов. Мощность ритмов в этих пачках – 5–30 см,

иногда достигает 50 см, и обычно преобладают песчаники (соотношение п/а до 1/10). Кроме того, присутствуют слои (2–15 м) валунно-галечно-глинистых микститов с глыбами до 1 м в поперечнике и пакеты (до 30 м) с гравийно-песчано-алевролитовыми ритмами мощностью до 5 м. В средней части – горизонт (более 200 м) разнозернистых массивных, косо-, горизонтально- и градиционнослоистых песчаников с прослоями и линзами (0,05–1 м) алевролитов, гравелитов и туфов базальтов. В верхней части разреза значительно больше слоев (до 18 м) глыбово-глинистых, валунно-песчано-глинистых и валунно-гравийно-песчаных микститов, которые разделены пластами (5–10 м) песчаников и алевролитов, а также пачками (10–47 м) ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Иногда встречаются пласты базальтов мощностью до 10 м. Разрез этой же части подсвиты по руч. Смаховки (рис. 3, разр. V, пачки 1–29) и левому борту р. Кемы (рис. 3, разр. VI, пачка 10) имеет сходное строение и состав, отличаясь меньшей мощностью и большим количеством горизонтов микститов мощностью до 25 м.

В слое 17 разреза IV по р. Кеме В.П. Коноваловым найдены *Dosiniopsis* sp. indet., *Aucellina caucasica* (Buch) и *A. aptiensis* (Orb.), что позволяет говорить об аптском времени формирования нижнекемской подсвиты [13].

Кроме того, в алевролитах из верхней части подсвиты, отобранных в верхнем течении руч. Смаховки, выше устья его правого притока руч. Эрп, установлен палинокомплекс, характеризующийся доминированием спор, среди которых обильны *Gleichenioidites* (*G. laetus* (Bolch.) Bolch., *G. carinatus* (Bolch.) Bolch., *G. senonicus* Ross., *G. dicarpoides*, *G. circinidites* (Swartz.) Nokav., *Plicifera delicata* (Bolch.), гладкие трилетные *Cyathidites minor* Coup., *C. australis* Coup. Им сопутствуют ребристые *Cicatricosisporites*: *C. tersus* (K.-M.) Poc., *C. dorogensis* Pot. et Gell., *C. multicostatus* (Bolch.) Poc., *Appendicisporites* (*A. tricostatus* (Bolch.) Poc., *A. imperfectus* (Mal.) Bolch., *A. macrorhizus* (Bolch.) Poc.), крупные трилетные гладкие *Concavissimisporites asper* (Bolch.) Poc., *Trilobosporites mirabilis* (Bolch.) Bolch. Среди голосеменных доминирует пыльца *Taxodiaceapollenites* spp. Двумешковые представлены *Alisporites similis* (Balme) Dett., *A. aequalis* (Bolch.) Chlon., *A. sp.*, *Pityosporites aliformis*, *Pinuspollenites minimus* (Coup.) Kremp., *Rugubivesiculites aralicus* (Bolch.) Chlon. Встречена пыльца *Araucariacidites* sp., *Ginkgoecycadophytus* spp. и единичные зерна *Classopollis* sp. Изученный палинокомплекс близок по своему таксономическому составу к аптской палинофлоре из Партизанского угленосного бассейна. Их объединяет сходство доминирующих группировок: обилие глейхениевых (около 10 видов и до 70% от общего состава

спор и пыльцы), шатеевых и диксониевых, а среди голосеменных – таксодиевых. Сравнение с одновозрастными палинофлорами других регионов позволяет установить близость их к флоре Риосеки Японии. Таким образом, возраст палинокомплекса из верхней части подсвиты – позднеаптский, а всей подсвиты – верхи раннего – поздний апт.

Мощность подсвиты более 1500 м.

Среднекемская подсвита развита в центральной и южной частях территории, где обнажается в береговых обрывах р. Кема, а также руч. Смеховка, Изюбриный, Холмогорка и Черный (рис. 2). Она согласно залегает на нижнекемской подсвите и сложена базальтами, пирокластическими, осадочными породами и пачками их переслаивания, а также микститами и подводнооползневными образованиями. Отложениям свойственна значительная фашиальная изменчивость.

Наиболее полный разрез подсвиты обнажен по руч. Смеховка (рис. 3, разр. V). Залегание пород здесь моноклинальное: азимуты падения – 245–280°, углы – 45–70°. Подсвита сложена главным образом лавами и туфами базальтов. Туфы доминируют в разрезе, образуя пласты мощностью до 135 м, и представлены агломератовыми и псефито-псаммитовыми разностями, часто содержащими обломки и глыбы базальтов и алевролитов размером до 1,5 м. Иногда туфы градиационно отсортированы и содержат прослойки мощностью до 0,5 м алевролитов, насыщенных вулканомиктовым материалом. Базальты массивные, либо с подушечной отдельностью, часто содержат ксенолиты размером до 2 м глинистых пород. Кроме того, встречаются вулканомиктовые мелко-среднезернистые песчаники, чередующиеся с алевролитами, а также псаммитовые тефroidы. Редки горизонты мощностью до 30 м глыбово-глинистых микститов с обломками базальтов размером до 1,5 м. Мощность разреза более 770 м.

В береговых обнажениях р. Кема, выше устья руч. Мрачного, разрез подсвиты имеет иное строение (рис. 3, разр. III). В отличие от разреза по руч. Смеховка, здесь преобладают базальты, а пирокластических пород значительно меньше. Редко встречаются мелкозернистые вулканомиктовые песчаники и алевролиты, а также валунно-песчано-глинистые микститы с обломками базальтов размером до 25 см. Мощность разреза около 440 м.

Возраст среднекемской подсвиты определен по положению в разрезе как позднеаптский – раннеальбский. Общая ее мощность 770 м. Следует отметить, что раннемеловые вулканы на востоке Сихотэ-Алиня очень редки, в связи с чем рассматриваемая подсвита является надежным маркирующим горизонтом.

Верхнекемская подсвита распространена на юге и востоке территории (рис. 2). Она сложена пачками ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов, а также содержит самостоятельные пласты песчаников, алевролитов и подводнооползневых образований.

Подсвита изучена по береговым обнажениям руч. Холмогорка, где она слагает крылья крупной синклинали, ось которой вытянута в северо-восточном направлении. Наиболее полный разрез подсвиты обнажен на северо-западном крыле синклинали (рис. 3, разр. VII), где ее слои согласно залегают на глыбово-валунно-глинистых микститах среднекемской подсвиты и моноклинально падают на юго-восток под углами 55–85°. Облик подсвиты определяют мощные (30–330 м) пачки ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Мощность ритмов в различных пачках колеблется от 3–10 до 60–100 см. Соотношение песчаник/алевролит в ритмах чаще всего равное и лишь иногда преобладают песчаники, либо алевролиты. Монотонная толща ритмичного переслаивания прерывается редкими горизонтами алевролитов с тонкими прослоями песчаников, маломощными слоями мелкозернистых песчаников и осложнена подводнооползневными деформациями, либо содержит глыбово-глинистые микститы. Мощность разреза 1500 м.

На юго-восточном крыле синклинали разрез подсвиты (рис. 3, разр. VIII) отличается меньшей мощностью (940 м) и малым количеством оползневых горизонтов.

По данным В.П. Коновалова [13], в междуречье Западная Кема – Геологическая развита самая верхняя часть подсвиты мощностью до 200 м, что позволяет оценивать ее полную мощность в 1700 м.

В.П. Коновалов [13] обнаружил в нижней и средней частях подсвиты *Aucellina caucasica* (Buch.), *A. anthulai* Pavl., *Puzosia* sp. indet., *Cuspidaria* sp. indet., *Tetragonites* cf. *timotheanus* (Pictet.), *Variamussium* sp., что свидетельствует, по его мнению, о ранне-среднеальбском ее возрасте.

Палинокомплекс из отложений верхней части подсвиты (пачки 10, 11, 17 разреза VIII) характеризуется доминированием среди папоротникообразных гладких трилетних спор, близких к шатеевым и диксониевым (*Cyathidites australis* Coup., *C. minor* Coup., *Leiotriletes* spp.), а в составе голосеменных – обилием пыльцы *Classopollis* (*C. classoides* Pfl. em Poc. et Jans., *C. sp.*). Многочисленна пыльца близких к таксодиевым (*Taxodiaceapollenites hiatus* (Pot.) Kremp., *Inaperturopollenites dubius* (Pot. et Gell.) Thoms. et Pfl.) и *Ginkgocycadophytus*, а также сосновым (*Alisporites similis* (Balme) Dettm., *A. sp.*). Встречена пыльца близких к ногоплодниковым (*Podocarpus multesimus* (Bolch.) Poc., *P. sp.*), араукариевым (*Arau-*

cariacidites australis Cooks., *A. sp.*) и гнетовым. Среди папоротникообразных встречаются близкие к глейхениевым (*Gleicheniidites laetus* (Bolch.) Bolch., *G. senonicus* Ross.), схизеевым (*Cicatricosisporites dorogensis* Pot. et Gell., *C. multicostatus* (Bolch.) Poc., *C. minor*, *Appendicisporites variverrucatus* (Coup.) Venklat. et Rasa, *Concavissimisporites asper* Poc., *C. apiverrucatus* (Coup.) Singh., *Impardecispora imperfectus* (Mal. et Bolch.) Poc.), ужовниковым (*Laevigatosporites ovatus* Wils. et Webst., *L. ovoideus* Takah.). Принимают участие споры мохообразных, плауновидных: *Stereisporites stereoides* (Pot. et Venitz.) Pfl., *St. antiquasporites* (Wils. et Webst.) Dett., *St. glabellus* (Verb.) E. Sem., *Concavisporites junctus* (K.-M.) E. Sem., *Tripartina variabilis* Mal., *Kuylisporites lunaris* Cook. et Dett., *Taurocusporites reduncus* (Bolch.) Stov., *Coptospora paradoxa* (Cook. et Dett.) Dett. Спорадически встречаются *Khukisporites variegatus* Coup., *Osmundacidites wellmanii* Coup., *Dictyophyllum harrisii* Coup. Встречена трехбороздная пыльца покрытосеменных *Tricolpites* spp., но количество её невелико. К этому комплексу наиболее близки по таксономическому составу верхнеальбские палинокомплексы из нижней подсвиты найбинской свиты (пачки I-II) Сахалина и верхней части осадочной толщи подводной возвышенности Ямато в Японском море. Сходство выражается не только в близком таксономическом составе, но и в доминировании пыльцы *Classopollis*. Возраст палинокомплекса – позднеальбский, а всей подсвиты – ранний – поздний альб.

Верхняя часть разреза нижнемеловых отложений бассейна р. Кема представлена лужинской свитой. Она развита южнее исследованной территории – в междуречье Кема – Таежная (рис. 2) и сложена (рис. 3, разр. X) средне-мелкозернистыми песчаниками с редкими горизонтами и линзами конгломератов, гравелитов и алевролитов, а в нижней части – с пластами андезибазальтов и их туфов. Мощность свиты – около 550 м. Собранная в этом районе обильная и очень характерная фауна *Pterotrigrionia pocilliformis* (Yok.), *Quadratotrigrionia* (*Transitrigrionia*) *fudsinensis* Mirol., *Ussuritrigonia belembeae* Konov., *Inoceramus anglicus* Woods, *I. concentricus* Park, *I. salomoni* Orb, *Liostrea* sp., *Pleuromya* cf. *sikkani* McLearn, *Entolium utukokense* Imlay, *Thracia kissoumi* McLearn и др. указывает на средне-позднеальбский возраст свиты [7, 8, 13]. По этим данным возраст лужинской свиты соответствует возрасту верхней части верхнекемской подсвиты, что дает основание считать их фацialsными аналогами, но, по сведениям В.П. Коновалова [13], в междуречье Зап. Кема – Геологическая лужинская свита согласно, либо с небольшим размывом залегает на кемской свите. В этом случае возникает противоречие между возрастами свит, установленными по макрофауне и спорово-пыльцевым дан-

ными, а также их взаиморасположением в разрезе. Вызвано ли это противоречие проблемой сопоставления разных групп органики или недостаточной изученностью взаимоотношения свит – не ясно и, очевидно, требует дополнительных исследований.

Таким образом, особенностями строения и состава баррем (?) – позднеальбских образований меандровской и кемской свит бассейна р. Кема является: 1) широкое развитие вулканических пород; 2) их приуроченность к средней (позднеаптской – раннеальбской) части разреза; 3) тесная ассоциация с грубообломочными породами; 4) широкое развитие в нижней и верхней частях разреза пачек ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов; 5) значительная наблюдаемая мощность отложений, достигающая 4500 м. Отложения среднего – позднего альба, представленные лужинской свитой, существенно отличаются по строению и составу от образований баррема (?) – альба. Свита характеризуется широким развитием терригенных пород, содержащих обильную мелководную фауну, а также присутствием в нижней части незначительного количества вулканитов.

ОБСТАНОВКИ И УСЛОВИЯ СЕДИМЕНТАЦИИ

Литологический состав и отличительные признаки рассматриваемых отложений отражают историю седиментации в Кемском бассейне и позволяют в общих чертах реконструировать обстановки осадконакопления.

В меандровской свите преобладают пачки ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Для ритмов, слагающих эти пачки, характерно: градационная отсортированность материала, резкая нижняя граница со следами эрозионного воздействия на подстилающий осадок, наличие продуктов размыва подстилающих отложений, набор осадочных текстур, в которых устанавливаются элементы последовательности А. Боума: bde, bcde и cde для нижней части свиты и abcde, ade и abde – для верхней. Все это является типичными признаками турбидитов [31].

Турбидиты в меандровской свите ассоциируют с подводнооползновыми образованиями, а также с массивными и градационно отсортированными песчаниками и гравелитами, содержащими обломки алевролитов и растительный детрит, которые, очевидно, отлагались зерновыми или высокоплотностными турбидными потоками. Незначительно развиты алевролиты с тонкими прослоями песчаников, относящиеся, вероятно, к доннотечениемым образованиям. Такой генетический состав меандровской свиты предполагает ее накопление у подножья склона и на прилегающих к нему участках бассейновой равнины.

Кемская свита объединяет широкий спектр обстановок седиментации. Выделяющиеся в ее составе подсивты накапливались в характерных только для них обстановках, во многом определяющих своеобразие Кемского седиментационного бассейна.

Нижнекемская подсивта сложена гравелитами, мелкогалечными конгломератами и связанными с ними постепенными переходами песчаниками. Градационная нормальная и обратная отсортированность этих обломочных пород, часто содержащих фрагменты алевролитов и растительный детрит, указывают на их отложение высокоплотными (зерновыми) и дебризными потоками. Последние, очевидно, сформировали и горизонты микститов, которым свойственно хаотическое строение, обилие матрикса и отсутствие сортировки. Пачки ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов относятся к проксимальным турбидитам, так как в них преобладают нижние (ab) элементы последовательности текстур А. Боума. Состав отложений свидетельствует о накоплении толщи в нижней части подводного склона относительно недалеко от источника сноса. Незначительная роль принадлежала вулканическим процессам, поставившим в бассейн лавы и туфы основного состава.

В **среднекемской подсивте** преобладают лавы базальтов, а также разнообразные по размерности туфы и тефроида, содержащие пачки проксимальных турбидитов, отложения дебризных потоков (микститы) и подводнооползневые образования. Подушечная отдельность и миндалекаменная текстура базальтов, а также ассоциация с турбидитами и подводнооползневыми образованиями свидетельствуют об их формировании в результате подводных извержений вулканов. Градационная отсортированность в туфах и их преимущественно грубообломочный состав указывают на эксплозивный характер извержений, осаждение материала из пирокластических туч, его дифференциацию и переработку в водной среде, а также предполагают близость островных вулканических построек. В краткие периоды между извержениями гравитационными потоками различной плотности формировались пачки турбидитов и микститов. Очевидно, отложения накапливались на сложном по морфологии склоне.

Верхнекемская подсивта состоит из мощных пачек ритмичного переслаивания, обладающего признаками турбидитов, а также содержит пласты массивных и горизонтально-слоистых мелкозернистых песчаников, алевролитов и микститов. В ритмах турбидитов преобладают текстуры bde, bcde, abde и cde последовательности А. Боума. Отложения накапливались турбидными и спорадически сопровождаемыми их дебризными потоками в нижней части и у подножья склона.

Таким образом, основными агентами транспортировки и отложения обломочного материала среди баррем (?) - альбских образований бассейна р. Кема были гравитационные потоки различной плотности, состава и происхождения, что указывает на присклонную обстановку седиментации, осложненную активными вулканическими процессами. Выяснить направление движения гравитационных потоков позволяют оползневые структуры, встречающиеся среди турбидитов меандровской свиты и верхнекемской подсивты. Примеры таких структур показаны на рис. 4. В верхнекемской подсивте, в разрезе на северо-западном крыле синклинали руч. Холмогорка (рис. 3, разр. VII), обнажена фронтальная часть оползня (рис. 4, А). Более литифицированные слои

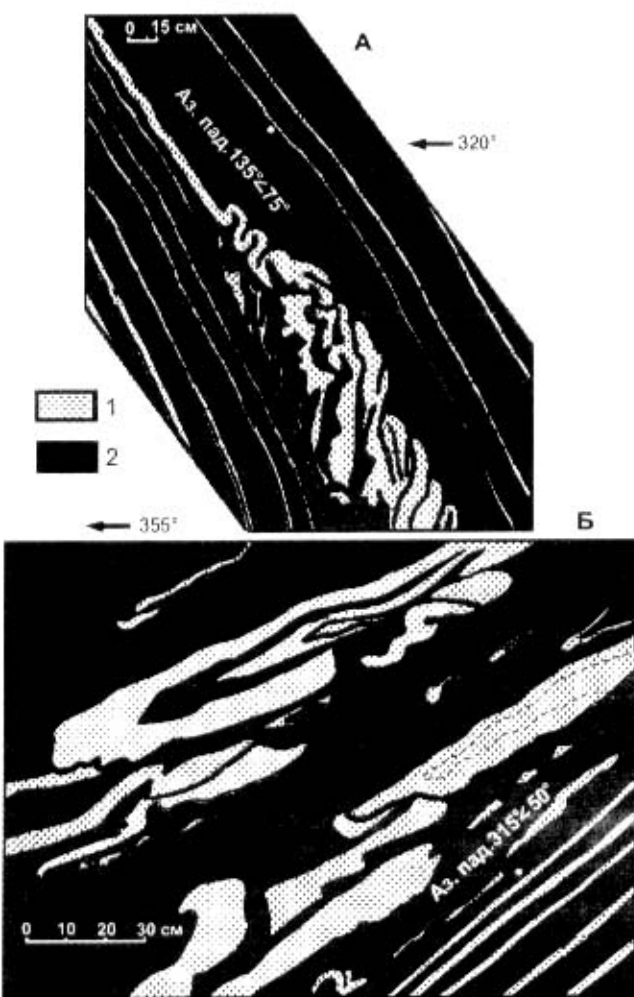


Рис. 4. Микрооползневые складки в верхней подсивте кемской свиты (левый берег руч. Холмогорка). Крылья синклинали: А – северо-западное (пачка 13, разрез VII), Б – юго-восточное (пачка 11, разрез VIII). Зарисовки обнажений.

1 – песчаники; 2 – алевролиты.

песчаников здесь смяты в каскад опрокинутых микроскладок, наползающих друг на друга. На юго-восточном крыле этой структуры (рис. 3, разр. VIII), примерно на этом же стратиграфическом уровне, также встречен горизонт, содержащий серию лежащих оползневых микроскладок (рис. 4, Б). Шарниры складок в обоих случаях субгоризонтальные. Это свидетельствует о том, что простираение подводного склона, на котором происходило осадконакопление, совпадает, вероятно, с простираением складок (35–45°), а вергентность микроскладок говорит о гравитационном скольжении обломочного материала с юго-востока на северо-запад.

Определить состав области питания и палеотектонические обстановки седиментации можно по вещественному составу терригенных пород и лав. Турбидитовые песчаники меандровской и кемской свит по набору породообразующих компонентов относятся к полевошпатово-кварцевым грауваккам и полевошпатовым аркозам, особенностью которых является преобладание среди обломков пород основных вулканитов. Генетическая интерпретация состава породообразующих компонентов свидетельствует, что источником обломочного материала была главным образом вулканическая дуга [13]. Этот вывод подтверждается особенностями химического состава песчаников и алевролитов, а также преобладанием в них типично островодужной (орто- и клинопироксены, роговая обманка, магнетит) ассоциации тяжелых минералов. В обломках гравелитов и конгломератов встречаются сиалический материал и кремни с триасовыми и юрскими радиоляриями [9], что предполагает участие в фундаменте островной вулканической дуги триасово-юрской аккреционной призмы.

Петрогеохимические особенности базальтов, находящихся в ассоциации с вулканогенно-осадочными породами, указывают на их принадлежность к высококальциевой субщелочной (шошонитовой) и, реже, высококальциевой известково-щелочной сериям, формирование которых происходило в тыловых частях островных дуг на заключительных этапах их формирования [13, 23].

Таким образом, структурные особенности турбидитов, а также вещественный состав терригенных и вулканических пород дают основание предполагать, что баррем(?) альбские отложения бассейна р. Кема накапливались на островодужном склоне тыловой части энциалической дуги.

Лужкинская свита, судя по строению, однородному литологическому составу и обилию ископаемых раковин мелководных толстостенных прикрепляющихся и малоподвижных моллюсков, накопилась на шельфе мелководного моря. Вещественный состав песчаников свиты свидетельствует о ее фор-

мировании за счет разрушения вулканогенно-осадочных комплексов островной дуги [9, 13]. Накоплением свиты завершилось развитие и становление Кемского задугового бассейна.

Отложения, аналогичные вулканогенно-осадочным образованиям бассейна р. Кема, известны и в северных фрагментах Кемского террейна. В Самаргинском фрагменте они представлены меандровской и кемской свитами, объединенными в баррем(?) среднеальбский вулканогенно-флишевый комплекс, и лужкинской свитой, отнесенной к средне-верхнеальбскому вулканогенно-молассовому комплексу [6, 13]. Вулканогенно-флишевый комплекс (до 3600 м) в нижней части сложен чередованием пачек ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов и мощных пластов (до 50 м) грубозернистых песчаников, а в верхней – ритмичным переслаиванием песчаников и алевролитов с участием базальтов, андезибазальтов, андезитов и их туфов, гиадокластитов, туффигов, туфопесчаников и туфоалевролитов. Некоторые разрезы верхней части комплекса на 80% сложены вулканитами. Вулканогенно-молассовый комплекс (до 2400 м) сложен чередованием пачек агломератовых туфов, микститов, туфоконгломератов и туффигов с линзами и прослоями терригенных пород, пепловых туфов и тефроидов, а также пластами базальтов, андезибазальтов и андезитов. Терригенные породы часто переслаиваются. В Коппи-Тумнинском фрагменте баррем-альбские вулканогенно-осадочные образования мощностью до 1000 м также представлены песчаниками, алевролитами и пачками их переслаивания, среди которых встречаются базальты, андезибазальты и андезиты, а также микститы, тефроиды, туфы и туффины. Терригенные породы содержат значительную примесь основной вулканокластиков [23].

Сходство возраста, строения и состава вулканогенно-осадочных образований во всех фрагментах Кемского террейна позволяет рассматривать их как осадочное выполнение единого бассейна седиментации. Им свойственны: большая мощность, широкое развитие гравитационных отложений, узкий возрастной диапазон, тесная ассоциация с островодужными основными и, реже, средними вулканитами и их туфами, насыщенность терригенных пород пирокластикой.

Анализ разновозрастных отложений, развитых в смежных с Кемским террейном структурах, позволяет считать его членом латерального ряда синхронно развивавшихся тектонических элементов позднемезозойской конвергентной субдукционной окраины Палеоазиатского континента (рис. 1, 5).

В Самаркинском террейне альбские образования представлены терригенными континентальными и мелководно-морскими (шельфовыми) отложения-

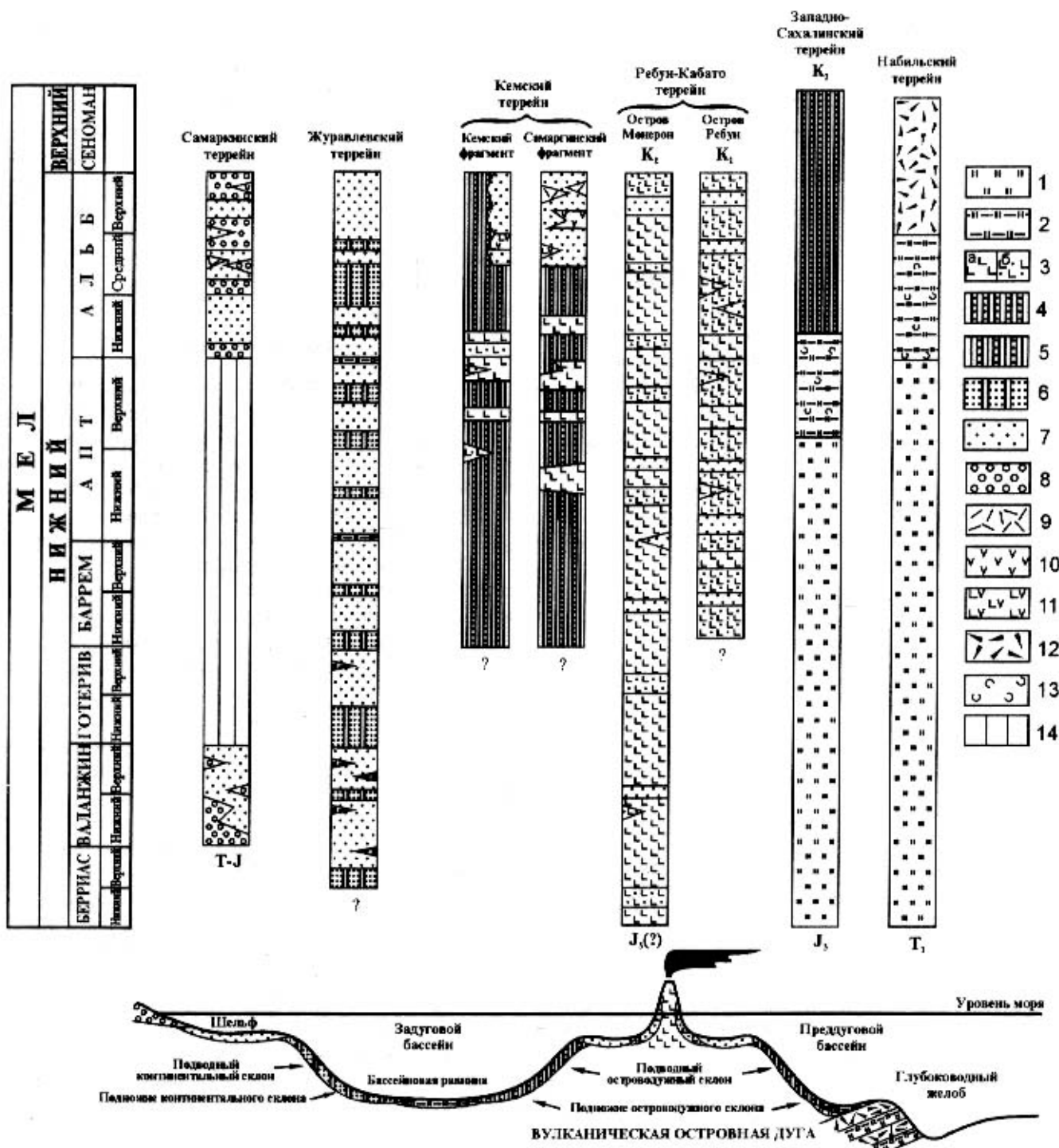


Рис. 5. Схема корреляции отложений различных латеральных элементов раннемеловой Монероно-Самаргинской островодужной системы.

Отложения: 1 – океанические вулканогенно-кремнистые; 2 – гемипелагические глинистые и глинисто-кремнистые; 3 – островодужные вулканогенные: а – лавы, б – туфы; 4–6 – турбидиты склона, его подножья и прилегающих частей бассейновой равнины: 4 – преддуговой бассейна, 5–6 – задугового бассейна: 5 – островодужного склона, 6 – континентального склона; 7 – терригенные мелководно-морские; 8 – терригенные континентальные; 9–11 – вулканиты неясного происхождения: 9 – кислого, 10 – среднего, 11 – основного-среднего состава; 12 – пирокластический материал; 13 – олистостромы; 14 – стратиграфическое несогласие.

ми мощностью более 2000 м [13, 25]. Восточнее, в западной части Журавлевского террейна, мощность нижнемеловых отложений достигает 15 тыс. м. Баррем-альбская часть разреза представлена чередованием мелководно-морских отложений шельфа, турбидитов континентального склона и его подножья, а также контуритов и глинистых пород бассейновой равнины [4]. Обломочный материал нижнемеловых отложений Самаркинского и Журавлевского террейнов – сиалический, без заметной примеси пирокластического и вулканомиктового материала [3].

Восточнее Кемского, в Западношмидтовском, Камышовом и Ребун-Кабато террейнах распространены раннемеловой комплекс образований мощностью до 4000 м, состоящий из островодужных лав и пирокластических пород, с незначительным количеством мелководно-морских отложений [16, 19, 22, 29]. В большинстве разрезов пирокластические образования преобладают над лавами. Эти признаки характерны для собственно островных вулканических поднятий (гряд) [15, 27]. Лишь на о. Монерон лав больше, что позволяет предполагать здесь осевую часть островной вулканической гряды.

В Западно-Сахалинском террейне развит мощный комплекс отложений (до 7000 м), состоящий из берриас-альбских вулканогенно-кремнистых образований и альб-сеноманских терригенных илов, контуритов и турбидитов, накапливавшихся в широком спектре обстановок: бассейновой равнины, островодужного склона и его подножья. Состав кластики свидетельствует о разрушении вулканической питающей провинции. Л.М. Парфенов, Е.Н. Меланхолина и С.В. Зябрев [5, 14, 15] рассматривают этот бассейн как преддуговой, заложившийся на недеформированном фрагменте океанической плиты.

Аниво-Гомонский и Набильский террейны сложены альб-сеноманским турбидито-олисто-стромовым матриксом, содержащим аллохтонные пластины и блоки пермских, триасовых и позднеюрско-раннемеловых кремнистых пород, известняков и вулканитов. Отложения альба – сеномана содержат существенную примесь пеплового материала. Террейны имеют чешуйчато-надвиговое строение и относятся к ранне-позднемеловой аккреционной призме [18, 30].

Таким образом, Кемский террейн, несмотря на возможные смещения по сдвигам, можно рассматривать как составную часть латерального ряда синхронно развивавшихся тектонических структур позднемезозойской конвергентной окраины северо-западной части Палеоокеана, а именно: осадочное выполнение части задугового бассейна, примыкавшей к островной вулканической дуге. Формиро-

вание мощных (до 4800 м) толщ осадков происходило на относительно крутом подводном островодужном склоне и у его подножия на фоне активного базальтового вулканизма. Основными агентами накопления терригенных толщ были гравитационные потоки различной плотности, состава и происхождения, поставлявшие в бассейн огромное количество терригенного и вулканомиктового материала. Очевидно, Кемский террейн следует считать не собственно островодужным в узком понимании этого слова [25], а как элемент задуговой части островодужной системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Литолого-стратиграфическими исследованиями уточнены строение и состав нижнемеловых вулканогенно-осадочных образований бассейна р. Кема. Меландровская свита (баррем(?) – ранний апт) состоит из пачек ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов, а также отдельных горизонтов песчаников, алевролитов и подводнооползневых образований. Кемская свита (ранний апт – поздний альб) разделена на три подсвиты – нижнюю, среднюю и верхнюю. Нижнекемская подсвита, существенно грубообломочная, сложена гравелитами, конгломератами и песчаниками с пластами алевролитов, микститов и оползневых образований, а также пакетами ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов. Среднекемская подсвита – преимущественно вулканогенная, в ней преобладают базальты и их туфы, а также встречаются песчаники, алевролиты, микститы и оползневые образования. Верхнекемская подсвита состоит из пачек ритмичного переслаивания песчаников и алевролитов, а также отдельных пластов песчаников, алевролитов и микститов. Завершает разрез лужинская свита (средний – поздний альб), сложенная песчаниками с прослоями конгломератов, гравелитов, алевролитов, андезибазальтов и их туфов.

Генетический состав рассматриваемых отложений, среди которых широко распространены разнообразные гравитационные образования – от ассоциирующих с вулканитами незрелых турбидитов до подводных оползней, указывает на присклоновую обстановку их формирования, осложненную вулканическими процессами. Изучение ориентировок оползневых складок указывает на гравитационное скольжение обломочного материала с юго-востока на северо-запад. Вещественный состав песчаников и алевролитов свидетельствует об островодужном источнике обломочного материала, а петрогеохимические особенности базальтов – об их приуроченности к тыловой части энсиматической островной дуги.

Все эти признаки, а также большая мощность отложений (более 5300 м), относительно узкий воз-

растной диапазон их накопления, преобладание среди вулканогенных пород лав над туфами позволяют рассматривать нижнемеловые вулканогенно-осадочные образования р. Кема как осадочное выполнение приостроводужной части задугового бассейна, который был составной частью меловой Монероно-Самаргинской островодужной системы.

Авторы выражают глубокую признательность П.В. Маркевичу за консультации, конструктивные замечания и предложения при работе над рукописью. Мы также благодарны В.П. Коновалову за предоставленные материалы, полезные для наших исследований.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проекты № 01-05-64602, 98-05-65328, 99-05-64568).

ЛИТЕРАТУРА

- Бурдз А.И., Высоцкий В.И. Новые данные об апт-сеноманских отложениях бассейна реки Кемы и прилегающих частей бассейнов рек Нанцы и Колумбе // Информ. сб. Примор. геол. упр. Владивосток, 1963. № 4. С. 19–21.
- Бурдз А.И., Мостовой В.К. Структурно-фациальные зоны средней части Главного Синклинария Сихотэ-Алиня // Геология и геофизика. 1965. № 4. С. 164–168.
- Геосинклинальный литогенез на границе континент-океан. М.: Наука, 1987. 177 с.
- Голозубов В.В., Ханчук А.И. Таухинский и Журавлевский террейны (Южный Сихотэ-Алинь) – фрагменты раннемеловой Азиатской окраины // Тихоокеан. геология. 1995. Т. 14, № 2. С. 13–25.
- Зябров С.В. Глубоководные отложения, палеогеография и палеотектоника Западно-Сахалинского прогиба: Автореф. дис.... канд. геол.-минер. нук. Хабаровск, 1992. 26 с.
- Коваленко С.В. Нижнемеловые вулканогенно-осадочные формации среднего Сихотэ-Алиня // Вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. С. 100–115.
- Коновалов В.П. Актеонелловые слои Сихотэ-Алиня // Очерки геологии и палеонтологии Дальнего Востока. Владивосток, 1976. С. 39–45.
- Коновалов В.П., Миролюбов Ю.Г. Некоторые раннемеловые тригонииды Приморского края // Биостратиграфия юга Дальнего Востока (фанерозой). Владивосток, 1978. С. 85–96.
- Малиновский А.И., Голозубов В.В., Симаненко В.П. и др. Строение и состав нижнемеловых вулканогенно-осадочных образований бассейна р. Кема (Восточный Сихотэ-Алинь) // Вестн. ДВО РАН. 2001. (В печати).
- Маркевич П.В. Новые данные о распределении флиша в южном Сихотэ-Алине // Вулканогенно-осадочные образования юга Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978. С. 54–65.
- Маркевич П.В., Коновалов В.П. Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня: некоторые итоги и проблемы седиментологических исследований // Тихоокеан. геология. 1997. Т. 16, № 6. С. 80–91.
- Маркевич П.В., Малиновский А.И., Голозубов В.В. и др. Палеогеография юга Дальнего Востока в раннемеловую эпоху // Геодинамика и металлогения. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 49–63.
- Маркевич П.В., Коновалов В.П., Малиновский А.И., Филиппов А.Н. Нижнемеловые отложения Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальнаука, 2000. 300 с.
- Меланхолина Е.Н. Тектоника Северо-Западной Пацифики. Соотношение структур океана и континентальной окраины. М.: Наука, 1988. 215 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 434).
- Парфенов Л.М. Континентальные окраины и островные дуги мезозойского северо-востока Азии. Новосибирск: Наука, 1984. 190 с.
- Пискунов Б.Н., Хведчук И.М. Новые данные о составе и возрасте отложений острова Монерон (северная часть Японского моря) // Докл. АН СССР. 1976. Т. 226, № 3. С. 647–650.
- Решения IV межведомственного регионального стратиграфического совещания по докембрию и фанерозою Дальнего Востока и Восточного Забайкалья (Хабаровск, 1990 г.). Хабаровск: ХГГТП, 1994. 123 с.
- Рихтер А.В. Структура и тектоническое развитие Сахалина в мезозое. М.: Наука, 1986. 93 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 411).
- Рождественский В.С. Геологическое строение и тектоническое развитие полуострова Шмидта (о. Сахалин) // Тихоокеан. геология. 1988. № 3. С. 62–71.
- Руженцев С.В., Хворова И.В. Среднепалеозойские олистостромы в Сакмарской зоне Южного Урала // Литология и полез. ископаемые. 1973. № 6. С. 21–32.
- Симаненко В.П. Самаргинский пояс // Вулканические пояса Востока Азии. М.: Наука, 1984. С. 146–151.
- Симаненко В.П. Позднемезозойские вулканические дуги Восточного Сихотэ-Алиня и Сахалина // Тихоокеан. геология. 1986. № 1. С. 7–13.
- Симаненко В.П. Базальт-андезитовые ассоциации островных дуг палеозоя и мезозоя // Тихоокеанская окраина Азии. Магматизм. М.: Недра, 1991. С. 58–72.
- Соколов С.Д. Олистостромовые толщи и офиолитовые покровы Малого Кавказа. М.: Наука, 1977. 96 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 296).
- Ханчук А.И., Раткин В.В., Рязанцева М.Д. и др. Геология и полезные ископаемые Приморского края: очерк. Владивосток: Дальнаука, 1995. 65 с.
- Ханчук А.И., Иванов В.В. Геодинамика Востока России в мезо-кайнозойе и золотое оруденение // Геодинамика и металлогения. Владивосток: Дальнаука, 1999. С. 7–30.
- Хворова И.В. Отложения островодужных систем // Литология и полез. ископаемые. 1987. № 6. С. 3–18.
- Hirano H., Tanabe K., Ando H., Futakami M. Cretaceous forearc basin of central Hokkaido: lithofacies and biofacies characteristics // Paleozoic and Mesozoic terranes: basement of the Japanese island arcs. 29th IGC field trip guide book. V.1. Nagoya University. 1992. P. 45–80.

29. Ikeda I., Komatsu M. Early Cretaceous volcanic rocks of Rebun Island, North Hokkaido, Japan // Monograph. Assoc. Geol. Collab. Japan. 1986. № 31. P. 51–62.
30. Khanchuk A.I., Panchenko I.V. Permian and Triassic rocks in terranes of the southern Far East of Russia // Late Paleozoic and Early Mesozoic Circum-Pacific Events: biostratigraphy, tectonics and ore deposits of Primorye (Far East of Russia). IGCP Project 272. № 30. Lausanne, 1997. P. 1–4.
31. Walker R.G. Deep-water sandstone facies and ancient submarine fans: model for exploration for stratigraphic traps // Am. Assoc. Petrol. Geol. Bull. 1978. V. 62, № 6. P. 932–966.

Поступила в редакцию 10 мая 2001 г.

Рекомендована к печати Г.Л. Кирилловой

A.I. Malinovsky, A.N. Filippov, V.V. Golozoubov, V.P. Simanenko, and V.S. Markevich

Lower Cretaceous deposits of the Kema river area (Eastern Sikhote-Alin): sedimentary filling of a back-arc basin

Structure and composition of the Lower Cretaceous volcano-sedimentary deposits of the Kema river basin, belonging to the Kema terrane (Eastern Sikhote-Alin), have been more exactly defined by lithologic and stratigraphic investigations. Stratigraphic sequence of these deposits is as follows: Meandrovsky suite (Barremian (?) - Early Aptian); Kemsky suite (Early Aptian - Late Albanian), which is divided into three subdivisions, and Luzhkinsky suite (Middle to Late Albanian). Among these deposits different gravitation sediments are widespread: from immature turbidites up to submarine landslides, associating with the products of submarine volcanism. The Kema terrane is part of the lateral row of adjacent and synchronously developing tectonic elements of a single Moneron-Samarginsky island-arc system. The location of the terrane, its genetic composition, thicknesses of the deposits, and nature of its filling and relations with the adjacent lateral elements indicate that the deposits had been formed in the near slope environments, and the terrane fits best the concept of a back-arc basin.