

жить дополнительным доказательством. После образования вулканического основания имели место несколько фаз, вызвавших интенсивное дробление хребта с образованием как мелких дислокаций, так и крупных депрессий. Возможно, выявленные в осадочном чехле ВИХ молодые деформации вызваны теми же процессами региональной внутриплитной тектоники, что и внутриплитные деформации в при-

легающей Центральной котловине [9], а более древние деформации связаны с эпизодами перестройки кинематики литосферных плит в регионе. Общая блоковая морфология Восточно-Индийского хребта и разломные деформации в его структуре указывают на значительную роль тектонических процессов в его формировании, причем среди разломов главным образом преобладают сбросы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геология и геофизика дна восточной части Индийского океана. / Под ред. П.Л.Безрукова и Ю.П. Непрочнов. М.: Наука, 1981. 255 с.
2. К а ш и н ц е в Г. Л., Л е в ч е н к о О. В. Миоценовый вулканизм Восточно-Индийского хребта // Докл. РАН. 2009. Т. 428. №1. С. 65 – 69.
3. К о р с а к о в О. Д., П и л и п е н к о А. И. Тектонические деформации Восточно-Индийского хребта // Докл. АН СССР. 1991. Т. 320. №2. С. 407 – 411.
4. Л е в ч е н к о О. В. Рейс #KNOX06RR научно-исследовательского судна «Роджер Ревелл» 2007 г., геолого-геофизические исследования на Восточно-Индийском хребте // Океанология. 2009. Т.49. №6. С. 947 – 954.
5. Л е в ч е н к о О. В., С б о р щ и к о в И. М., И в а н е н к о А. Н., М а р и н о в а Ю. Г. Строение Восточно-Индийского хребта по новым данным // Мат. XVIII Международной научной конференции по морской геологии, Москва. 16 – 20 ноября 2009 г. Т.V. М.: ИОРАН, 2009. С. 76 – 80.
6. М и л а н о в с к и й В. Е. Строение и геологическая история Восточно-Индийского хребта: Дисс. канд.... геол.-мин. наук. М., 1984. 180 с.
7. П и л и п е н к о А. И. Разломные структуры района хребта 90 (Индийский океан) // Геотектоника. 1996. №6. С. 17 – 28.
8. У д и н ц е в Г. Б. Рельеф и строение дна океанов. М.: Недра, 1987. 239 с.
9. Intraplate deformation in the Central Indian Ocean Basin. /Edts. Yu.P. Neprochnov, D. Gopala Rao, C. Subrachmanyam C., K.S.R. Murthy/. Geological Society of India. Memoir №39. Bangalore, 1998. 250 p.
10. К о р ф А., К л а е с с е н Д., В е и н р е б е В. et al. Geophysical evidence for late stage magmatism at the central Ninetyeast Ridge, Eastern Indian Ocean // Mar. Geophys. Res. 2001. V. 22. P. 225 – 234.

УДК 551.77

А.И. Хисамутдинова¹, О.И. Кабанова²

РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОЧНИКОВ СНОСА ТЕРРИГЕННЫХ СРЕДНЕЭОЦЕНОВЫХ ПОРОД ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКИ

¹Геологический институт РАН,
119017, г. Москва, Пыжевский переулок 7
e-mail geoaisulu@gmail.com

² Московский государственный университет,
119991, г. Москва, Воробьевы горы 1
e-mail kabaslya@rambler.ru

Рецензент – Л.Н. Липчанская

Изучению геологического строения Западной Камчатки посвящены многие работы [1–4 и др.], что вызвано в первую очередь перспективой нефтегазоносности региона [5], а также возможностью расшифровки геодинамических условий формирования Охотского моря в кайнозойское время. Среднеэоценовая снатольская свита Западной Камчатки в этом отношении вызывает особый интерес: она является ключевой для понимания геологической эволюции региона, так как отвечает новому этапу развития Западной Камчатки после коллизии меловой островной дуги с Евразийским континентом [8], а терригенные породы, слагающие толщу, – перспективные коллекторы углеводородов [5].

Ключевые слова: Западная Камчатка; эоцен; снатольская свита; состав песчаников; области сноса

Геологическое строение. В пределах Западной Камчатки обнажаются породы от мезозойских до кайнозойских. Первые выходят на поверхность фрагментарно, слагая ядра антиклинальных складок или ограниченные разломами тектонические блоки. По составу мезозойские породы относятся к вулканогенным и кремнисто-туфогенным (ирунейская и усть-паланская свиты, по [6] структурно являющиеся аллохтоном), и морским терригенным (верхние части омгонской серии, по [1] структурно являющиеся автохтоном). На меловых комплексах с угловым несогласием залегают породы кайнозойского возраста, стратиграфическое расчленение которых отражено в [7].

Кратко остановимся на характеристике палеоцен-эоценовых отложений. В центральной части Западной Камчатки в нижней части осадочного разреза выделяют хулгунскую (ранний палеоцен) и напанскую (поздний палеоцен) свиты. Это терригенные псефитовые и псаммитовые, а в верхних частях разреза угленосные, отложения, накопление которых происходило в палеопрогихах, что обусловило неравномерность распространения и невыдержанную мощность.

Выше со стратиграфическим несогласием залегают снатольская свита, отвечающая лютетунизам бартона [4], являющихся началом крупного трансгрессивного цикла, развитого практически на всей Западной Камчатке [10]. Свита представлена двумя литолого-фациальными типами разреза: вблизи выступов меловых комплексов – мелководные отложения с 300-метровой, пачкой конгломератов в основании, в других случаях – слоистая толща песчаников с видимой мощностью до 150 м. К опорным разрезам фациально изменчивой снатольской свиты относятся морские береговые разрезы Майначский и Точилинский (рис. 1), а также разрез по р. Снатолвзем, они детально описаны в [2]. Экспедиционные работы отрядов ГИН в 2005–2006 гг. проходили на морских береговых разрезах. Ниже приведены результаты анализа каменного материала, отобранного в эти года.

Майначский разрез расположен на юго-восточном побережье залива Шелихова Охотского моря, между устьем р. Тигиль и мысом Бабушкина, у устья р. Майнач. Здесь на сильнодислоцированных песчаниках и алевролитах верхнемеловой майначской свиты с угловым несогласием залегают базальные конгломераты (мощность 300 м) среднеэоценовой снатольской свиты. Конгломераты плохо сортированы и состоят из галек разной степени окатанности, для которых характерна плотная упаковка, цемент конгломератов песчано-гравийный, полимиктовый. Мелкие гальки конгломератов преимущественно хорошо окатаны, степень окатанно-



Рис. 1. Расположение разрезов в северной части п-ова Камчатка:

1 – Майначский, 2 – Точилинский, 3 – Хромовские параметрические скважины

сти более крупных галек средняя, местами встречаются и плохо окатанные гальки. Форма галек преимущественно неправильная, коэффициент удлинения 1,5–2.

По итогам петрографического изучения 70 галек конгломератов выделены 7 типов слагающих гальки пород. Среди них преобладают дациты (19 шт.) и андезиты (17 шт.), меньшую роль играют базальты (11 шт.), сильно изменённые кислые эффузивные породы (11 шт.), риолиты (8 шт.), долериты и риодациты (по 3 шт.), встречена одна галька плагиогранита.

Выше конгломератов залегают мощная, преимущественно песчановая толща с редкими прослоями алевролитов, аргиллитов, линзами конгломератов. В средней части толщи встречаются линзы угля, горизонты и отдельные конкреции карбонизированных песчаников. Мощность толщи 370 м, а общая мощность свиты в пределах Майначского разреза составляет 650 м. Литологическая колонка с номерами отобранных и проанализированных образцов песчаников приведена на рис. 2.

Песчаники анализировались под поляризационным микроскопом, проводилось их петрографическое описание, определялся состав (минимум 300 зёрен). На диаграмме В.Д. Шутова [11] все песчаники попадают в поле кварц-полевошпатовых граувак (рис. 3). Среди обломочных зёрен преобладают полевые шпаты, обломки горных пород, кварц, редкие листочки хлорита, слюды, зёрна глауконита, циркона. Зёрна породообразующих минералов слабо или вовсе не окатаны, полевые шпаты представлены кислыми и средними слабо вторично

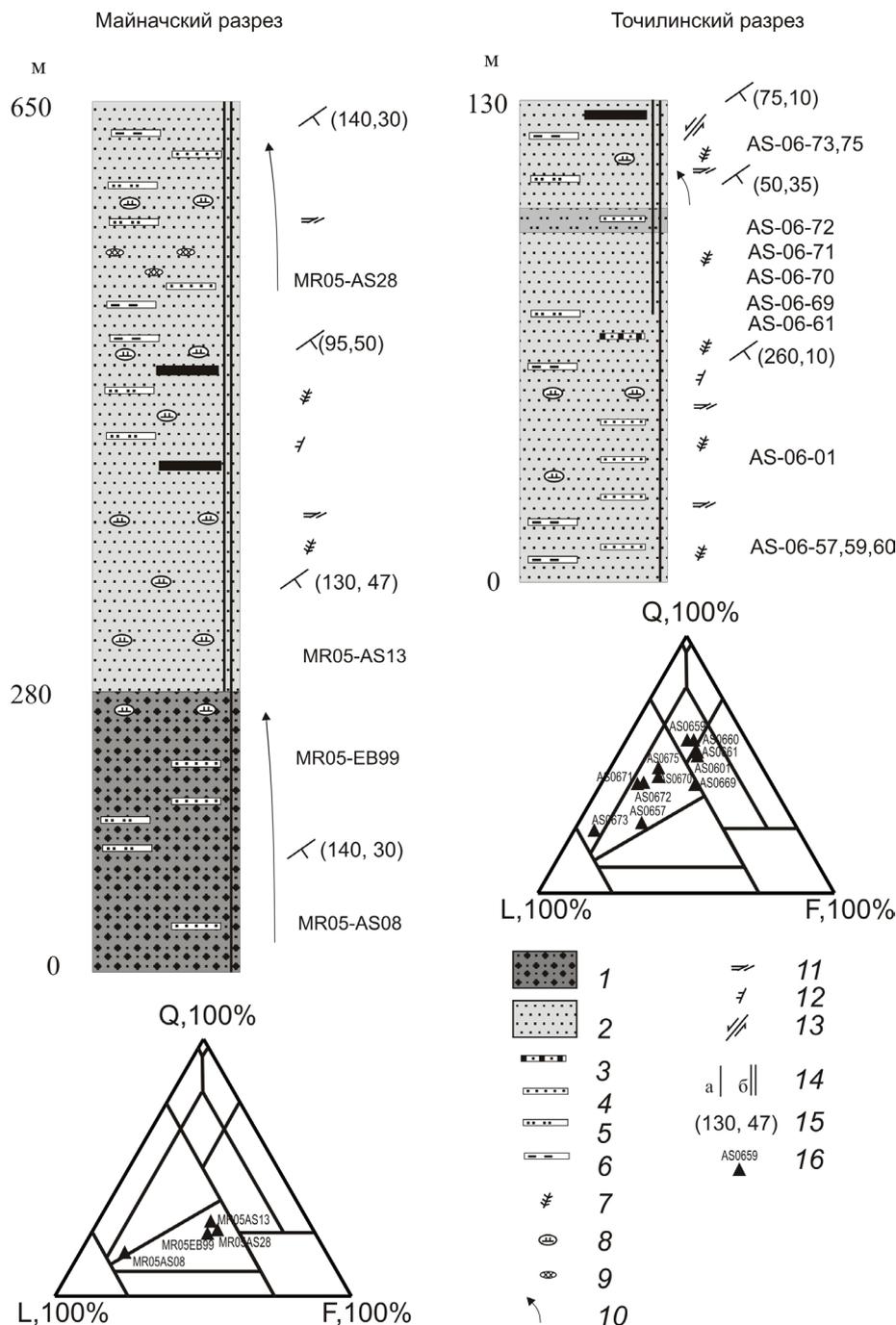


Рис. 2. Сводные литологические колонки снатольской свиты из Майначского и Точилинского разрезов и диаграммы составов песчаников:

1 – конгломерат, 2 – песчаник, 3 – прослои конгломератов, 4 – прослои песчаника, 5 – прослои алевролита, 6 – прослои глины/аргиллита, 7 – углефицированный растительный детрит, 8 – карбонатные конкреции, 9 – галька изверженных пород, 10 – уменьшение размерности зёрен/гальки от подошвы к кровле толщи, 11 – косая слоистость, 12 – несогласный контакт, 13 – разлом, 14 – переслаивание слоёв мощностью а) 1 м и более, б) 0,1–1 м, 15 – элементы залегания (азимут падения, угол падения), 16 – номер и состав песчаника, Q – кварц, F – полевые шпаты, L – обломки пород

изменёнными плагиоклазами (Pl_{25-40}), редкими зёрнами микроклина; встречаются сростки плагиоклаза и кварца, кварц свежий, с редкими включениями, часто волнисто угасающий. Обломки пород представлены фрагментами гранитоидов, основных вулканитов с лейстовой структурой, вулканическим

стеклом, кварцитами, редкими хлоритовыми сланцами (см. таблицу). Матрикс песчаников состоит из мелких обломков кварца и полевых шпатов, местами с примесью гидрослюдистого материала. В тяжёлой фракции доминируют зёрна циркона, апатита, редко встречается турмалин и гранат.

Состав песчаников снатольской свиты из Точилинского и Майначского разрезов

Номер	Qm	Qp	Qq	Fm	Fp	Fq	Lvl	Lvf	Lvg	Lm	Lsa	Lso	Op	nOp	?	Aut	Mtx	Sm	Σ
MR-05-AS-23	89	21	26	5	20	38	14	24	29	4	4	18	1	4	4	3	149	0	304
AS-06-75	118	20	8	27	20	13	8	11	56	2	11	3	0	9	8	0	10	56	352
AS-06-73	72	11	21	5	17	31	46	32	56	0	12	0	0	2	2	0	0	47	354
AS-06-72	121	5	4	15	23	11	14	17	70	0	15	2	0	5	9	50	25	80	441
AS-06-71	115	7	10	20	19	13	18	16	65	1	12	5	0	3	7	35	46	68	414
AS-06-59	133	41	20	30	55	20	21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10	25	350
AS-06-69	106	12	3	16	74	45	24	45	0	0	0	0	0	7	22	0	100	47	401
AS-06-60	161	15	8	25	36	22	28	22	20	0	0	1	1	6	5	0	126	112	462
AS-06-70	91	13	12	19	22	23	27	9	88	1	0	3	0	2	6	5	9	5	326
AS-06-61	135	21	5	26	52	31	21	0	5	0	0	1	2	6	11	52	109	0	368
AS-06-57	84	14	34	35	34	70	66	0	0	0	0	0	0	1	12	0	108	15	365
AS-06-01	141	35	7	25	44	14	32	0	20	0	0	1	1	4	20	0	118	5	349

Примечание: Qm – монокристаллический кварц, Qp – поликристаллический кварц, Qq – кварцит, Fm – монокристаллический полево шпат, Fp – поликристаллический полево шпат, Fq – сростки полевого шпата и кварца; эффузивы: Lvl – с лейстовой структурой, Lvf – с фельзитовой структурой, Lvg – вулканические стёкла, Lm – метаморфические породы; осадочные породы: Lssh – глинистые сланцы, Lsa – аргиллиты, алевролиты, Lso – другие осадочные породы; минералы: Op – рудные, nOp – цветные, ? – неопределимые зёрна, Aut – аутигенные минералы, Mtx – матрикс, Sm – вторичные, Σ – сумма подсчитанных зёрен. В таблицу не внесены составы песчаников, анализировавшихся в г. Калгари в лаборатории Core Laboratories Canada Ltd.

Согласно замерам косо́й слоистости (рис. 4) в песчаниках Майначского разреза, снос терригенного материала в среднеэоценовое время был с северо-востока и востока.

Точилинский разрез расположен в береговых обрывах залива Шелихова севернее устья р. Тигиль. В ядре антиклинали, обнаженном фрагментарно, выходит на дневную поверхность верхняя часть снатольской свиты. В разрезе (см.рис. 2) преобладают песчаники, они переслаиваются с маломощными прослоями глинистых алевролитов и аргиллитов. В верхах толщи отмечены прослои, обогащённых углефицированным растительным детритом, косо́я слоистость. Общая мощность обнажённой части свиты 130 м.

Из Точилинского разреза отобраны 15 образцов песчаников, в таблице представлен анализ состава 11 образцов. На классификационной диаграмме В.Д. Шутова [11] песчаники относятся к полевошпатово-кварцевым и кварц-полевошпатовым грауваккам, граувакковым аркозам и мезомикто-кварцевым песчаникам (рис. 3). Состав песчаников: зёрна кварца, полевых шпатов, обломки пород, меньшую долю слагают глауконит, слюда, хлорит. Кварц доминирует, встречаются от хорошо окатанных до совершенно остроугольных обломков, полевые шпаты представлены не окатанными зёрнами свежих и вторично изменённых основных плагиоклазов, реже микроклином. Обломки пород представлены основными и кислыми

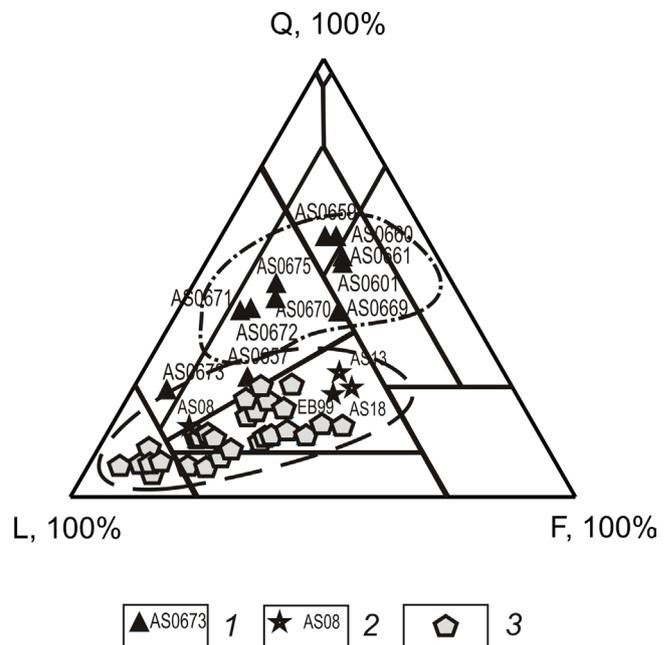


Рис. 3. Состав песчаников снатольской свиты, отражённый на диаграмме Шутова В.Д. [14]:

1 – Точилинский разрез, 2 – Майначский разрез, 3 – Хромовские скважины, Q – кварц, F – полево шпат, L – обломки пород

вулканиками с лейстовой и фельзитовой структурами, вулканическим стеклом, осадочные породы (карбонатные) слагают менее 5%. Все обломки пород плохо окатаны. Цемент песчаников глинистый, базальный и неполно поровый.

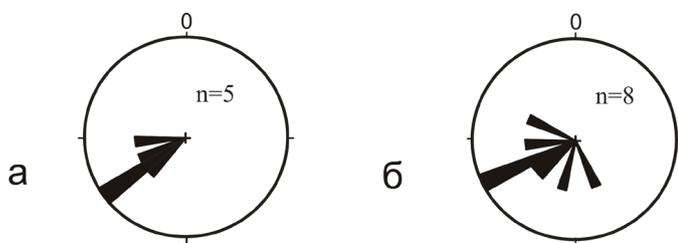


Рис. 4. Косая слоистость в песчаниках, диаграмма азимутов падения:

а – Майначский разрез, б – Точилинский разрез, n – количество замеров

Согласно замерам кривой слоистости (рис. 4) в песчаниках Точилинского разреза снос в среднеэоценовое время шёл с севера, северо-востока.

Хромовские скважины. По [5] песчаники снатольской свиты, пробуренные скважинами Хромовская-1 и Хромовская-2, расположенными близ реки Хромушка (см. рис. 1) имеют следующий состав: обломки пород (аргиллиты, алевролиты, кварциты, эффузивы с микрофельзитовой и пилотакситовой структурой, углистые частицы) – 40 %, плагиоклаз – 25%, кварц – 15%, акцессорные, вторичные минералы (циркон, биотит, титановые минералы, турмалин, гидрослюда, кальцит) – 20%. Среди обломков пород встречаются аргиллиты, алевролиты, кварциты, эффузивы с микрофельзитовой и пилотакситовой структурами основной массы, углистые частицы. Акцессорными минералами являются циркон, биотит, титановые минералы, единичные зёрна турмалина. Окатанность зёрен плохая, цемент зачастую карбонатный поровый, местами базальный. По классификации Шутова В.Д. [11] песчаники относятся к кварц-полевошпатовым, полевошпатовым грауваккам и собственно грауваккам (см. рис. 3).

На обобщённой диаграмме составов песчаников Майначского и Точилинского разрезов и Хромовских параметрических скважин (рис. 3) выделяются два поля составов песчаников. Более зрелые – из Точилинского разреза, менее зрелые – из Майначского разреза и Хромовских скважин. Чёткого тренда вызревания песчаников нет. Вероятнее всего, существовало два источника сноса обломочного материала, один из которых располагался на северо-востоке, поставляя обломки эффузивов и вулканического стекла, питавший толщу, обнажённую в пределах Точилинского разреза и вскрытую Хромовскими скважинами. Второй источник располагался на востоке и поставлял обломки гранитоидов, редкие эффузивы и метаморфиты.

Выводы

1. Состав среднеэоценовых песчаников пёстрый, без чёткого тренда вызревания. По замерам кривой слоистости снос в среднеэоценовое время происходил с севера, северо-востока и востока, на основе этих данных и анализа латеральной изменчивости состава песчаников для среднеэоценового времени предполагается наличие двух источников сноса обломочного материала: располагавшийся на севере – Кинкильский вулканический пояс (?), а на востоке – палео-Срединный массив.

2. Для конгломератов, слагающих низы снатольской свиты в Майначском разрезе, предположительным источником сноса служили вулканы мыса Зубчатого (рис. 1).

Исследования проводились при финансовой поддержке грантов молодых учёных ГИН РАН (2007-2009 гг.), грантов Президента РФ МД-1053.2010.5, МД-2721.2008.5, программ фундаментальных исследований ОНЗ РАН №4, 6 и 8, и гранта ведущих научных школ НШ-9664.2006.5.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Н.А., Соловьёв А.В., Леднева Г.В., Палечек Т.Н., Ландер А.В., Гарвер Дж.И., Вержбицкий В.Е., Курилов Д.В. Строение меловой аккреционной призмы хребта Омгон (Западная Камчатка)//Геотектоника. 2003. №4. С. 64–76.
2. Гладенков Ю.Б., Синельникова В.Н., Шанцер А.Е., Челебаева А.И. и др. Эоцен Западной Камчатки. (Труды ГИН РАН, Вып., 467). М.: Наука, 1991. 194 с.
3. Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е., Челебаева А.И. и др. Нижний палеоген Западной камчатки (стратиграфия, геологические события), (Труды ГИН РАН; Вып.488) М.:ГЕОС, 1997. 367 с
4. Гладенков Ю.Б., Синельникова В.Н., Челебаева А.И., Шанцер А.Е. Экосистемы кайнозоя Северной Пацифики: эоцен-олигоцен Западной Камчатки и сопредельных районов. М.: ГЕОС, 2005. 478 с
5. Гома Л.М., Беликова А.М., Воронков Ю.С., Завьялова Е.Б. и др. Отчёт по теме «Обработка материалов бурения параметрических скважин Тигильского района Западной Камчатки». 7 томов. Ленинград – Южно-Сахалинск, 1986 (ф). 1147 с
6. Коваленко Д.В. Модель тектонической

- аккреции островодужных террейнов Камчатки и юга Коряки // Геотектоника. 2001. №5. С. 76–92.
7. Решения рабочих межведомственных региональных стратиграфических совещаний по палеогену и неогену восточных районов России Камчатки, Корякского нагорья, Сахалина и Курильских островов. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам, М.: ГЕОС, 1998. 146 с
8. Соловьев А.В., Шапиро М.Н., Гарвер Дж.И. Лесновский тектонический покров, Северная Камчатка // Геотектоника. № 6. 2002. С. 45–59.
9. Соловьев А.В. Тектоника Западной Камчатки по данным трекового датирования и структурного анализа // Западная Камчатка: геологическое развитие в мезозое. М.: Научный мир, 2005г. С. 163–194
10. Шапиро М.Н., Гладенков Ю.Б., Шанцер А.Е. Региональные угловые несогласия в кайнозое Камчатки // Стратиграфия и геологическая корреляция, 1996, том 4, №6, С. 47–60
11. Шутов В.Д. Минеральные парагенезисы граувакковых комплексов. (Труды ГИН АН СССР. Вып. 278) М.: Наука 1975. 112 с.

УДК 552.44:553.411

Б.Н. Абрамов

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И РУДОНОСНОСТЬ ЧЕРНОСЛАНЦЕВЫХ ПОРОД ИКАБЪЯ–ЧИТКАНДИНСКОГО РУДНОГО РАЙОНА (КОДАРО–УДОКАНСКАЯ ЗОНА)

Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН.
672090. г. Чита, ул. Бутина 26, а/я 147.
e-mail inrec.sbras@mail.ru

Рецензент – П.А. Игнатов

В Икабья-Читкандинском рудном районе (рис. 1) в восточной части Кодаро-Удоканской зоны, черносланцевые породы развиты среди толщ читкандинской, инырской, аянской и икабийской свит нижнепротерозойского удоканского комплекса [9]. Интерес к черносланцевым образованиям вызван приуроченностью к ним проявлений и месторождений благородных металлов. В исследуемом районе в бассейнах рек Читканда и Большая Икабья черносланцевые образования характеризуются повышенными концентрациями золота. Рассмотрим особенности возникновения черносланцевых образований и рудоносность.

Черносланцевые породы представлены тонкопереслаивающимися сланцами, метаалевролитами и метапесчаниками. Среди пород черносланцевой формации наиболее распространены сланцы, реже отмечаются метапесчаники, гравелиты и конгломераты. Среди сланцев преобладают биотит-серицит-кварц-альбитовые и биотит-эпидот-хлорит-кварц-альбитовые разновидности. В сланцах наиболее распространены кварц, альбит, биотит, серицит, хлорит, эпидот, актинолит, реже – полевой шпат. Второстепенные и акцессорные минералы представлены апатитом, цирконом, турмалином, гранатом, сфеном, ильменитом. Сланцеватость пород, проявленная преимущественно параллельно первичной слоистости, устанавливается по ориентировке обломочного материала.

Ключевые слова: Икабья-Читкандинский район, черные сланцы, сульфидно-кварцевые жилы, золото.