

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Тихомиров П.Л.

**МЕЛОВОЙ ОКРАИННО-КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ
МАГМАТИЗМ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ
И ВОПРОСЫ ГЕНЕЗИСА КРУПНЕЙШИХ
ФАНЕРОЗОЙСКИХ ПРОВИНЦИЙ
КРЕМНЕКИСЛОГО ВУЛКАНИЗМА**

Москва
ГЕОС
2020

УДК 551.21:552.3+550.93+550.4.
ББК 26.323

Т Тихомиров П.Л. Меловой окраинно-континентальный магматизм Северо-Востока Азии и вопросы генезиса крупнейших фанерозойских провинций кремнекислого вулканизма. – М.: ГЕОС, 376 с.

ISBN 978-5-89118-816-7

В монографии рассмотрены вопросы геологии, геохронологии и петрологии мелового магматизма Северо-Востока Азии. Особое внимание уделено Охотско-Чукотскому вулканическому поясу – одной из крупнейших окраинно-континентальных магматических провинций Земли. В главе 6 приведен глобальный обзор крупных фанерозойских областей кремнекислого вулканизма, и обсуждаются некоторые аспекты их генезиса.

Для геологов и студентов геологических ВУЗов, интересующихся вопросами региональной геологии Северо-Востока Азии и общими вопросами эволюции субдукционных тектономагматических систем.

Издание осуществлено при финансовой поддержке РФФИ
Грант РФФИ 20-15-00009



Издание РФФИ не подлежит продаже

ISBN 978-5-89118-816-7

© Тихомиров П.Л., 2020
© ГЕОС, 2020

ИССЛЕДОВАТЕЛЯМ ГЕОЛОГИИ СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ

Е.К. УСТИЕВУ,

М.Е. ГОРОДИНСКОМУ,

М.Л. ГЕЛЬМАНУ,

В.Ф. БЕЛОМУ,

И.Н. КОТЛЯРУ

ПОСВЯЩАЕТСЯ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПОЯСА	9
1.1. XVII в. – конец XIX в.	9
1.2. Конец XIX в. – конец 1920-х гг.	10
1.3. Конец 1920-х – конец 1950-х гг.	10
1.4. Конец 1950-х – конец 1970-х гг.	12
1.5. Конец 1970-х – начало 1990-х гг.	19
1.6. Начало 1990-х гг. – настоящее время	22
ГЛАВА 2. ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТРОЕНИИ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ПОЯСА И ЕГО ПОЗИЦИИ В РЕГИОНАЛЬНОЙ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ	29
2.1. Главные структурные зоны основания Охотско-Чукотского пояса и реликты магматических провинций в их составе	29
2.2. Структурное районирование ОЧВП	38
2.3. Общая характеристика разреза Охотско-Чукотского пояса	42
2.4. Оценка площади выхода и некоторые особенности пространственного распределения главных компонентов разреза ОЧВП	51
2.4.1. Описание ГИС-проекта ОЧВП	51
2.4.2. Особенности пространственного распределения различных по составу комплексов ОЧВП	52
2.5. Жерловые и субвулканические образования	53
2.6. Плутонические образования	57
2.7. Структурно-геологическая характеристика ОЧВП	59
2.7.1. Обзор факторов, определяющих характер залегания вулканогенных толщ	59
2.7.2. Краткое описание главных структурных единиц ОЧВП	66
2.8. ОЧВП в региональных геодинамических реконструкциях	77
2.8.1. События, предшествовавшие заложению ОЧВП	77
2.8.2. Особенности тектонического режима при формировании ОЧВП	81
2.8.3. Завершение магматической активности ОЧВП	82
2.9. Полезные ископаемые ОЧВП (краткий обзор)	84
ГЛАВА 3. ГЕОХРОНОЛОГИЯ МЕЛОВОГО МАГМАТИЗМА СЕВЕРО-ВОСТОКА АЗИИ	86
3.1. Ограничения возможностей методов стратиграфической корреляции, традиционно используемых при изучении провинций континентального вулканизма	86

3.2. Изотопное датирование континентальных вулканогенных комплексов:	
составление методов	88
3.2.1. <i>K-Ar метод</i>	89
3.2.2. <i>Rb-Sr метод</i>	90
3.2.3. <i>$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ и U-Pb методы: преимущества и недостатки</i>	93
3.3. Результаты магнитостратиграфических исследований ОЧВП	98
3.4. Описание аналитических процедур	100
3.4.1. <i>$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ метод</i>	100
3.4.2. <i>U-Pb метод</i>	101
3.5. Некоторые результаты применения $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ и U-Pb датирования при изучении геохронологии мезозойского магматизма Северо-Востока Азии	103
3.5.1. <i>Геохронология Охотско-Чукотского вулканического пояса</i>	103
3.5.2. <i>Уточнение возраста комплексов Удско-Мургальского вулканического пояса</i>	126
3.5.3. <i>Паляваам-Пегтымельский вулканический ареал (титон-берриас)</i>	138
3.5.4. <i>Аптский постколлизийный магматизм Анюйской и Олойской зон</i>	147
3.5.5. <i>Альбская вулканоплутоническая ассоциация Чаунской складчатой зоны</i>	159
3.5.6. <i>Динамика и тектонический контроль позднеюрско-мелового магматизма Северо-Западной Пацифики</i>	167
ГЛАВА 4. РАСЧЕТ ОБЪЕМА ВУЛКАНИТОВ И ПРОДУКТИВНОСТИ МАГМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ПОЯСА	173
4.1. Оценка объема вулканогенных образований: методика и результаты	173
4.2. Продуктивность магматической системы Охотско-Чукотского пояса	179
ГЛАВА 5. ПЕТРОЛОГИЯ ВУЛКАНОГЕННЫХ ПОРОД ОХОТСКО-ЧУКОТСКОГО ПОЯСА	183
5.1. Петрографическая характеристика вулканитов ОЧВП	184
5.1.1. <i>Лавовые, экструзивные и субвулканические породы</i>	184
5.1.2. <i>Пирокластические породы</i>	189
5.1.3. <i>Гидротермальные преобразования вулканитов ОЧВП</i>	192
5.2. Геохимия вулканитов Охотско-Чукотского пояса	194
5.2.1. <i>Петрогенные элементы</i>	195
5.2.2. <i>Элементы-примеси</i>	201
5.2.3. <i>Изотопные системы Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb, Lu-Hf</i>	208
5.2.4. <i>Источники магм ОЧВП, пространственные и временные вариации состава магм и их вероятные причины</i>	217
5.3. Состав вкрапленников вулканитов ОЧВП и оценка условий кристаллизации магм	226
5.3.1. <i>Отбор образцов и аналитические методы</i>	227
5.3.2. <i>Петрография изученных образцов кремнекислых вулканитов</i>	227
5.3.3. <i>Вариации состава биотита и амфибола</i>	230
5.3.4. <i>Температура кристаллизации магм</i>	233
5.3.5. <i>Глубина кристаллизации магм</i>	237
5.3.6. <i>Фугитивность кислорода</i>	238
ГЛАВА 6. КРУПНЫЕ ПРОВИНЦИИ КРЕМНЕКИСЛОГО ВУЛКАНИЗМА ЗЕМЛИ И МОДЕЛЬ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ	241
6.1. Обзор крупнейших фанерозойских областей кремнекислого вулканизма	241
6.1.1. <i>LIP и SLIP</i>	241
6.1.2. <i>Провинция Кеннеди</i>	244
6.1.3. <i>Провинция Чон Айке</i>	252
6.1.4. <i>Провинция Уитсанди</i>	256
6.1.5. <i>Провинция Западная Сьерра-Мадре</i>	263

6.1.6. <i>Девонский пояс Казахстана</i>	270
6.1.7. <i>Балхаш-Илийский пояс</i>	278
6.1.8. <i>Пояс Большого Хингана</i>	283
6.1.9. <i>Юго-Восточно-Китайский пояс</i>	291
6.1.10. <i>Восточно-Сихотэ-Алинский пояс</i>	300
6.2. Черты сходства и различия крупнейших областей кремнекислого вулканизма	308
6.3. Генезис крупных провинций кремнекислого вулканизма.....	312
6.3.1. <i>Петрогенез значительных объемов кремнекислых магм</i>	312
6.3.2. <i>Тектонические предпосылки формирования крупных провинций кремнекислого вулканизма</i>	313
6.3.3. <i>Влияние состава коры и термальной истории литосферы на масштабы корового анатексиса</i>	317
6.3.4. <i>Область плавления в коре – возможный барьер на пути базитовых магм</i>	318
6.3.5. <i>Области кремнекислого вулканизма и катастрофические извержения</i>	320
6.3.6. <i>Предпосылки формирования крупных провинций кремнекислого вулканизма</i>	321
6.4. О критериях выделения крупных магматических провинций (LIP).....	322
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	324
ЛИТЕРАТУРА	325
ПРИЛОЖЕНИЕ. Химический и изотопный состав меловых магматических пород Тихоокеанской окраины Северо-Востока Азии	357