



П.Л. Тихомиров

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

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

П.Л. Тихомиров

**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

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

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. <i>Описание ГИС-проекта ОЧВП</i>	51
2.4.2. <i>Особенности пространственного распределения различных по составу комплексов ОЧВП</i>	52
2.5. Жерловые и субвулканические образования	53
2.6. Плутонические образования	57
2.7. Структурно-геологическая характеристика ОЧВП	59
2.7.1. <i>Обзор факторов, определяющих характер залегания вулканогенных толщ</i>	59
2.7.2. <i>Краткое описание главных структурных единиц ОЧВП</i>	66
2.8. ОЧВП в региональных геодинамических реконструкциях	77
2.8.1. <i>События, предшествовавшие заложению ОЧВП</i>	77
2.8.2. <i>Особенности тектонического режима при формировании ОЧВП</i>	81
2.8.3. <i>Завершение магматической активности ОЧВП</i>	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:	
сопоставление 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 <i>U-Pb</i> 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-Мургаляского 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 <i>Rb-Sr</i>, <i>Sm-Nd</i>, <i>U-Th-Pb</i>, <i>Lu-Hf</i></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. <i>Черты сходства и различия крупнейших областей кремнекислого вулканизма</i>	308
6.3. <i>Генезис крупных провинций кремнекислого вулканизма</i>	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. <i>О критериях выделения крупных магматических провинций (LIP)</i>	322
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	324
ЛИТЕРАТУРА	325
ПРИЛОЖЕНИЕ. Химический и изотопный состав меловых магматических пород Тихоокеанской окраины Северо-Востока Азии	357