



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
FAR EASTERN BRANCH

FAR EAST GEOLOGICAL INSTITUTE

**A.A. Marakushev, V.G. Moiseenko,  
V.G. Sakhno, I.A. Tararin**

**ORE-MAGMATIC  
COMPLEXES  
OF THE PACIFIC OCEAN**



Vladivostok  
Dalnauka  
2005

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**А.А. Маракушев, В.Г. Моисеенко,  
В.Г. Сахно, И.А. Тарарин**

**РУДНО-ПЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ  
КОМПЛЕКСЫ  
ТИХОГО ОКЕАНА**



Владивосток  
Дальнаука  
2005

---

УДК 553.25

*А.А. Маракушев, В.Г. Моисеенко, В.Г. Сахно, И.А. Тарарин. Рудно-петрологические комплексы Тихого океана.* Владивосток: Дальнаука, 2005. 296 с. ISBN 5-8044-0533-0.

Монография посвящена Тихому океану – его структуре, магматизму, петрологии и рудно-магматическим формациям.

Поднятые в ней вопросы глубоки и затрагивают такие фундаментальные проблемы геологии, как происхождение и эволюция океанов, Земли в целом, планет Солнечной системы и их спутников, рудообразования. В своей работе авторы используют самые современные данные по исследованию космических тел, полученные с помощью спутников, последние результаты глубоководных бурений дна океанов и, главным образом, Тихого, его окраин и островов.

В своей работе авторы используют инструменталий геосинклинальной и мобилистской теорий, без акцента на главенство одной из них. Это позволило расшифровать механизм геологической эволюции срединно-океанических хребтов, процессов формирования структур дна Тихого океана, а также складчатых поясов его обрамления, вулканизм и влияния флюидов в магмообразовании и рудоносности.

Монография представляет большой интерес для широкого круга специалистов, изучающих эндогенные процессы и металлогению.

**Ключевые слова:** петрология, вулканизм, рудообразование, Тихий океан, планетология.

*Marakushev A.A., Moiseenko V.G., Sakhno V.G., Tararin I.A. Ore-magmatic complexes of the Pacific Ocean.* Vladivostok: Dalnauka, 296 с. ISBN 5-8044-0533-0.

The book is devoted to the Pacific Ocean – its structure and magmatism, petrology and metallogeny. The issues touched upon are profound and deal with such fundamental problems of geology as the origin and evolution of the oceans, planets and their satellites, and ore genesis. The authors employ the concepts of the geosynclinal and mobilistic theories without accentuating the priority of one of them. This made it possible to interpret the mechanism of geological evolution of mid-oceanic rifts-ridges and fold belts, volcanism, fluids, and ore mineralization.

The monograph is of great interest for a wide range of specialists studying endogenic processes and metallogeny, and also for teachers, post-graduate students, and students of higher educational institutions.

**Key words:** petrology, magmatism, metallogeny, Pacific Ocean, planet study.

Ответственный редактор д-р геол. н. *Е.П. Леликов*  
Рецензент *Т.И. Фролова*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	5
Введение.....	7
<i>ГЛАВА I.</i> ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЗЕМЛИ, ЛУНЫ, ИХ МОРЕЙ И ОКЕАНОВ.....	10
<i>ГЛАВА II.</i> ПЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ	85
<i>ГЛАВА III.</i> СКЛАДЧАТОЕ ОБРАМЛЕНИЕ ТИХОГО ОКЕАНА И ВУЛКАНИЗМ ОРОГЕННЫХ ПОДНЯТИЙ И ВПАДИН ОКРАИННЫХ МОРЕЙ .....	104
<i>ГЛАВА IV.</i> МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ТИХОГО ОКЕАНА ....	125
<i>ГЛАВА V.</i> ОСНОВНЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТИХОГО ОКЕАНА .....	177
<i>ГЛАВА VI.</i> ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ ТИХОГО ОКЕАНА.....	184
<i>ГЛАВА VII.</i> ФЛЮИДНЫЙ РЕЖИМ ВУЛКАНИЗМА И ОРУДЕНЕНИЕ .....	232
<i>ГЛАВА VIII.</i> РУДОНОСНОСТЬ МАГМАТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ТИХОГО ОКЕАНА .....	247
Заключение .....	263
Литература.....	279

## CONTENTS

Preface.....	5
Introduction.....	7
<i>CHAPTER I.</i> ORIGIN OF THE EARTH, MOON, THEIR SEAS AND OCEANS.....	10
<i>CHAPTER II.</i> PETROLOGICAL EVOLUTION OF THE EARTH'S CRUST.....	85
<i>CHAPTER III.</i> FOLD FRAMING OF THE PACIFIC OCEAN, AND VOLCANISM OF OROGENIC IPLIFTS AND BASINS OF MARGINAL SEAS .....	104
<i>CHAPTER IV.</i> METAMORPHIC ZONES OF THE PACIFIC OCEAN..	125
<i>CHAPTER V.</i> THE MAIN STRUCTURAL ELEMENTS OF THE PACIFIC OCEAN .....	177
<i>CHAPTER VI.</i> VOLCANIC ROCKS OF THE PACIFIC OCEAN.....	184
<i>CHAPTER VII.</i> FLUID EVOLUTION, VOLCANISM, AND ORE MINERALIZATION .....	232
<i>CHAPTER VIII.</i> ORE POTENTIAL OF MAGMATIC COMPLEXES OF THE PACIFIC OCEAN .....	247
Conclusion .....	263
References .....	279

## ПРЕДИСЛОВИЕ

**Т**ихий океан представляет самую грандиозную ее структуру Земли, занимающую почти половину ее акватории. Он отличается неповторимой спецификой глубинного строения и с давних времен привлекает внимание исследователей самой различной специализации. В заключительные десятилетия XX века был достигнут огромный прогресс в изучении океанических структур Земли, благодаря систематическому разбуриванию ложа океанов, каменный материал по которому раньше получался только путем драгирования. В результате был получен уникальный материал, существенно дополнивший данные по океаническим островам, во многом по новому освещающий геологическое строение Тихого океана. Это нашло отражение в многочисленных публикациях последнего времени русских и зарубежных авторов. Важную роль играют монографические обобщения по тектонике (Пушаровский, Меланхолина, 1992) и петрологии Тихого океана (Моисеенко, Сахно, 1982); Петрологические провинции..., 1996), значительно облегчившие выполнение настоящей работы. Буровые работы внесли много нового в геологию океанического ложа, впервые выявив его гетерогенность, подчеркнутую в работе (Маракушев, 1996). Оказалось, в океаническом ложе на обширных площадях распространены реликтовые блоки складчатой континентальной коры, что отражает развитие океанических структур за счет континентальных. В общей эволюции океанов эти процессы «океанизации» континентальной коры гармонично сочетались с развитием складчатых поясов континентов, последовательно сокративших площадь Мирового океана с глубокого докембрия с возрастом 3,8 млрд лет, к которому относятся древнейшие складчатые ядра континентов. До этого континенты с характерной свойственной только им складчатой структурой вообще отсутствовали и Мировой океан безраздельно господствовал на Земле, представляя не только ее сплошную гидросферу, но и специфическое строение внешней оболочки, океанический характер которой определяется наличием сравнительно маломощного слоя базитовых пород, покрывающих ультраосновную мантию. В общей эволюции земной коры доминировало вытеснение океанов континентами, которые в настоящее время стали преобладающими структурами на Земле, особенно на ее Северном полушарии. Континенты находятся в окружении океанов, кора которых большей частью является вторичной, заместившей континентальную кору. Вторичные в этом смысле океаны составляют всю северную часть Атлантики, Арктический (Северный Ледовитый) океан и обрамления всех других океанов, окружающих так называемыми пассивными континентальными окраинами.

Тихий океан в этом смысле является уникальной принципиально отличной от других океанов структурой, сохранившей еще в значительной мере активное состояние, фиксируемое высокой сейсмичностью и эксплозивным андезитовым вулканизмом, свойственным континентальным окраинам на

---

орогенной стадии их развития. Это состояние сочетается в нем с начальными стадиями деструкции континентальных окраин, с образованием на них окраинных морей, создающих островодужные системы – переходные к пассивным континентальным окраинам, которым свойственно геосинклинальное накопление осадков, сносимых с разрушающихся континентов, поэтому Тихий океан с его складчатым обрамлением является единственным глобальным объектом, в котором прослеживаются петрогенетические процессы сложного взаимодействия океанических и континентальных структур. Собственно и ложе Тихого океана выделяется высокой динамичностью и разнообразием вулканических проявлений, отличающим его от других океанических структур. Все это создает неповторимое своеобразие тихоокеанского сегмента Земли, в котором проблема петрологии океанов фокусируется во всей ее полноте и своеобразии. Петрологические проблемы развития магматизма в Тихом океане тесно переплетаются с проблемами типичного для океанических структур рудообразования – колчеданного, железомарганцевого и фосфоритового.