

АЛМАЗОНОСНОСТЬ
СЕВЕРА ВОСТОЧНО-
ЕВРОПЕЙСКОЙ
ПЛАТФОРМЫ





АЛМАЗОНОСНОСТЬ
СЕВЕРА ВОСТОЧНО-
ЕВРОПЕЙСКОЙ
ПЛАТФОРМЫ

НАУКА
Санкт-Петербург
2021



DIAMONDS
IN THE NORTH
OF THE EAST-EUROPEAN
PLATFORM

NAUKA PUBLISHERS

Saint Petersburg

2021

Ustinov V. N., Neruchev S. S., Zagainy A. K. et al. Diamonds in the North of the East-European platform. — St. Petersburg: Nauka Publishers, 2021. — 410 p.

ISBN 978-5-02-040311-6

With the methods suggested, a comprehensive analysis of the diamond potential of the Northern part of the East-European platform has been carried out. Based on the structural and tectonic analysis of the area, performed by remote sensing and with specific features of its depth structure taken into account, prerequisites for the placement of the diamondiferous magmatism manifestations of different classes have been considered. Mineralogical and petrographical analyses of kimberlites, lamproites and related rocks have been conducted, specific typomorphic features of high-pressure minerals from dispersion haloes have been studied. Specificity of the lithospheric mantle structure within different diamond areas has been discussed. Comprehensive research of the stratigraphy, mineralogy and formation conditions of the diamond-bearing and potentially diamondiferous Archean, Proterozoic and Phanerozoic strata has been conducted. Specific features of the reflection of exposed and buried kimberlite bodies by polyfacial dispersion haloes have been revealed. Based on the accomplished research geological and geophysical models for basic diamonds' deposits exploration have been proposed, optimum methodological complexes for exploration activities have been recommended. The diamond potential of the Northern part of the East-European province including Karelian-Kola subprovince and adjacent areas has been estimated.

The Monograph is expected to be of interest for diamond geologists, exploration and mining companies; it can be used as a practical guide for conducting prospective exploration activities in the ancient platforms. The book is supposed to be useful for lithologists, mineralogists, petrographers, geophysicists, specialists in tectonics and geomorphology, for students and post-graduate students of various geology branches.

Authors:

*V. N. Ustinov, S. S. Neruchev, A. K. Zagainy, M. G. Antashchuk,
L. P. Lobkova, I. I. Mikoiev, E. V. Nikolaeva, H. O'Brien,
P. Peltonen, R. N. Pendelyak*

Computer design:

N. V. Antonova, I. S. Galushkina

Science editor:

Sergey Sergeevich Neruchev, Director General JSC «AGD Diamonds»

Устинов В. Н., Неручев С. С., Загайный А. К. и др. Алмазоносность севера Восточно-Европейской платформы. — СПб.: Наука, 2021. — 410 с.

ISBN 978-5-02-040311-6

С использованием предложенной методики проведен комплексный анализ алмазоносности северной части Восточно-Европейской платформы. На основе структурно-тектонического анализа территории с использованием методов дистанционного зондирования, особенностей ее глубинного строения рассмотрены предпосылки размещения разно-ранговых проявлений алмазоносного магматизма. Выполнены минералогический и петрографический анализы кимберлитов, лампроитов и родственных пород, изучены типоморфные особенности высокобарических минералов из ореолов рассеяния. Рассмотрены особенности строения литосферной мантии различных алмазоносных районов. Проведено всестороннее изучение стратиграфии, минералогии и условий формирования алмазоносных и потенциально алмазоносных архейских, протерозойских и фанерозойских терригенных толщ. Выявлены особенности проявления экспонированных и погребенных кимберлитовых тел разнофациальными ореолами рассеяния. На основе проведенного исследования предложены геолого-геофизические поисковые модели коренных месторождений алмазов, рекомендованы оптимальные методические комплексы для поисковых работ. Выполнена оценка потенциала алмазоносности северной части Восточно-Европейской провинции, включающей Карело-Кольскую субпровинцию и прилегающие территории.

Монография представляет интерес для геологов-алмазников, поисковых и горнодобывающих компаний, может быть использована в качестве методического пособия по проведению прогнозно-поисковых работ на территориях древних платформ. Полезна для литологов, минералогов, петрографов, геофизиков, тектонистов, геоморфологов, студентов и аспирантов геологических специальностей.

Авторы:

*В. Н. Устинов, С. С. Неручев, А. К. Загайный, М. Г. Антацук,
Л. П. Лобкова, И. И. Миков, Э. В. Николаева, Х. О'Брайан,
П. Пелтонен, Р. Н. Пенделяк*

Компьютерное оформление:

Н. В. Антонова, И. С. Галушкина

Научный редактор:

Сергей Сергеевич Неручев, Генеральный директор АО «АГД Даймондс»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
Глава 1. История открытия месторождений алмазов севера Восточно-Европейской платформы и проблемы восполнения минерально-сырьевой базы	11
Глава 2. Методика изучения алмазоносности территорий	15
2.1. Глубинные и структурно-тектонические факторы локализации алмазоперспективных площадей ...	16
2.2. Геологическое строение и структура верхней части кимберлитовмещающего цоколя	21
2.3. Вещественный состав кимберлитов и конвергентных пород	22
2.4. Индикаторные минералы кимберлитов и алмазы из осадочных толщ	32
2.5. Терригенные коллекторы алмазов	38
2.6. Районирование территории по условиям ведения поисковых работ	44
Глава 3. Геологическое строение и алмазоносность месторождений	46
3.1. Месторождение им. В.П. Гриба	50
3.2. Месторождение им. М.В. Ломоносова	65
Глава 4. Глубинное строение и структурно-тектонические факторы проявления алмазоносного магматизма	72
4.1. Особенности блокового строения территории	72
4.2. Анализ этапов тектонического развития и эпох кимберлитового магматизма севера Восточно-Европейской платформы	89
4.3. Глубинные физико-геологические неоднородности и структурно-тектонические факторы пространственного размещения проявлений алмазоносного магматизма	98
4.4. Структурный контроль размещения кимберлитовых трубок	113
Глава 5. Вещественный состав кимберлитов и конвергентных пород	119
5.1. Кольско-Кулойская область	119
5.1.1. Терскобережный алмазоносный район	119
5.1.2. Зимнебережный алмазоносный район	136
5.2. Карельская область	152
5.2.1. Архангельский алмазоносный район	152
5.2.2. Северо-Карельский алмазоносный район	161
5.2.3. Западно-Карельский алмазоносный район	167
5.2.4. Центрально-Финляндский алмазоносный район	176
5.2.5. Северо-Онегозерский алмазоносный район	188
5.3. Конвергентные породы Карело-Кольского мегакратона	197
5.4. Особенности состава и строения алмазоносной мантии	207
Глава 6. Терригенные коллекторы алмазов	217
6.1. Доплатформенный мегаэтап (поздний архей)	223
6.2. Протоплатформенный мегаэтап (ранний протерозой)	224
6.3. Платформенный мегаэтап (поздний протерозой-кайнозой)	227
6.3.1. Рифей-ранний венд	227
6.3.2. Поздний венд	230

6.3.3. Ранний палеозой	233
6.3.4. Средний палеозой	234
6.3.5. Поздний палеозой	250
6.3.6. Мезозой	265
6.3.7. Кайнозой	267
Глава 7. Ореолы рассеяния индикаторных минералов кимберлитов и их коренные источники	272
7.1. Проявление коренных источников алмазов ореолами рассеяния индикаторных минералов кимберлитов в различных палеогеографических обстановках севера Восточно-Европейской платформы	272
7.2. Ореолы рассеяния индикаторных минералов кимберлитов и их коренные источники	296
7.3. Особенности формирования ореолов рассеяния и размыва коренных источников алмазов на севере Восточно-Европейской платформы	340
Глава 8. Поисковые обстановки на севере Восточно-Европейской платформы	357
8.1. Карельский тип	358
8.2. Онежский тип	362
8.3. Архангельский тип	362
8.4. Геолого-геофизические поисковые модели коренных месторождений алмазов	364
Глава 9. Перспективы повышения минерально-сырьевой базы России за счет новых месторождений на севере Восточно-Европейской платформы	380
9.1. Минерагеническое районирование Карело-Кольской алмазоносной субпровинции	380
9.2. Перспективы выявления новых месторождений алмазов	385
Заключение	393
Литература	397

CONTENTS

Introduction	7
Chapter 1. History of diamond discoveries in the North of the Eastern European platform and problems of replenishment of mineral resource base	11
Chapter 2. Methods of investigations of diamondiferous territories	15
2.1. Deep-seated structural and tectonic factors of identification of prospective areas	16
2.2. Structure of the upper part of kimberlite hosting base	21
2.3. The material composition of kimberlites and related rocks	22
2.4. Kimberlite indicator minerals and diamonds from sedimentary rocks	32
2.5. Terrigenous diamond-bearing rocks	38
2.6. Zoning of the territory according to types of prospecting environments	44
Chapter 3. Geology of the diamond mines	46
3.1. V.P. Grib Mine	50
3.2. M.V. Lomonosov Mine	65
Chapter 4. Deep-seated structure and tectonic factors of distribution of kimberlite fields and pipes	72
4.1. Specific features of the block structure	72
4.2. Analysis of stages of tectonic development and epochs of kimberlite emplacement in the North of the Eastern European Platform	89
4.3. Deep-seated structure and tectonic factors of distribution of diamondiferous rocks	98
4.4. Structural control of distribution of kimberlite pipes	113
Chapter 5. Kimberlites and related rocks	119
5.1. Kola-Kuloi Area	119
5.1.1. Tersky Bereg Diamond Region	119
5.1.2. Zimny Bereg Diamond Region	136
5.2. Karelian area	152
5.2.1. Arkhangelsk Diamond Region	152
5.2.2. North Karelian Diamond Region	161
5.2.3. West Karelian Diamond Region	167
5.2.4. Central Finland Diamond Region	176
5.2.5. North Onega Diamond	188
5.3. Kimberlite related rocks of the Karelian-Kola Megacraton	197
5.4. Specific features of structure and composition of Subcontinental Lithospheric Mantle	207
Chapter 6. Terrigenous diamond-bearing rocks	217
6.1. Pre-Platform epoch (Late Archaean)	223
6.2. Protoplatform epoch (Early Proterozoic)	224
6.3. Platform epoch (Late Proterozoic-Cenozoic)	227
6.3.1. Riphean–Early Vendian	227
6.3.2. Late Vendian	230
6.3.3. Early Paleozoic	233

6.3.4. Middle Paleozoic	234
6.3.5. Late Paleozoic	250
6.3.6. Mesozoic	265
6.3.7. Cenozoic	267
Chapter 7. Dispersion haloes of kimberlite indicator minerals and their primary sources	272
7.1. Diamond primary sources response in dispersion haloes of kimberlite indicator minerals in various paleogeographic environments in the North of East-European Platform	272
7.2. Dispersion haloes of kimberlite indicator minerals and their primary sources	296
7.3. Specific features of formation of dispersion haloes of kimberlite indicator minerals and erosion of diamond primary sources in the North of East-European Platform	340
Chapter 8. Prospecting environments in the North of the East-European platform	357
8.1. Karelian type	358
8.2. Onega type	362
8.3. Arkhangelsk type	362
8.4. Geological and geophysical models of primary diamond deposits	364
Chapter 9. Diamond potential in the North of the East-European platform	380
9.1. Mineragenetic zoning of Karelian-Kola diamond subprovince	380
9.2. Perspectives of discoveries of new diamond mines	385
Conclusions	393
References	397