

1//456119(039)

В. Б. Добрецов, В. А. Роголев,
Д. С. Опрышко

МИРОВОЙ ОКЕАН И КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ ВОДОЕМЫ

Минеральные ресурсы
Освоение
Экология



СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие редактора	3
Введение	6

ЧАСТЬ 1.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ОСВОЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА

Глава 1. Краткая геологическая характеристика мирового океана	20
1.1. Структурные формы дна океана	20
1.2. Происхождение и возраст океанических впадин	27
1.3. Континентальные шельфы и глубоководное дно океана	29
Глава 2. Минеральные ресурсы океана и их освоение	37
2.1. Образование россыпей шельфа	37
2.2. Характеристика рыхлых отложений россыпей шельфа	48
2.3. Полезные ископаемые недр шельфа	52
2.4. Полезные ископаемые континентального склона и глубоководного дна	56
2.5. Полезные ископаемые шельфа Российской Федерации	63
Глава 3. Технические средства исследования донных отложений океана ...	67
3.1. Контактные методы исследований	67
3.1.1. Техника фотографирования и пробоотбора	67
3.1.2. Пробоотбор поверхностных отложений	69
3.2. Судовые эхолоты и сейсмоакустические системы	75
3.3. Придонные исследовательские системы	76
3.4. Крупнообъемное опробование рыхлых отложений дна океана	83
Глава 4. Современное состояние и перспективы освоения минеральных ресурсов океана	95
4.1. Основные сведения о разработке полезных ископаемых шельфа	95
4.1.1. Национальные программы зарубежных стран по освоению океана	95
4.1.2. Современное состояние добычных работ	100
4.1.3. Технические средства подводных добычных работ	114

4.2. Гидрофизические методы разработки россыпей шельфа.....	138
4.2.1. Основы и технические средства гидрофизических методов	138
4.2.2. Принципиальные технологические схемы	156
4.3. Разработка железомарганцевых конкреций шельфовых морей	171
4.4. Разработка месторождений железомарганцевых конкреций глубоководного дна океана.....	193
Глава 5. Подготовка горной массы к выемке ши процессы в подводном забое	197
5.1. Основные характеристики осадочных горных пород на акватории	197
5.2. Рыхление горных пород под водой и всасывание пульпы	204
5.3. Подготовка рыхлых горных пород к выемке	211
5.3.1. Послойная дезинтеграция забоя	211
5.3.2. Объемная дезинтеграция забоя	221
5.4. Подготовка к выемке уплотненных горных пород	224
5.4.1. Послойная дезинтеграция забоя	224
5.4.2. Объемная дезинтеграция забоя	228
5.5. Подготовка к выемке плотных горных пород	231
5.5.1. Послойная дезинтеграция забоя	231
5.5.2. Объемная дезинтеграция забоя	234
5.6. Процессы в подводном забое	240
5.6.1. Перемещение тяжелой фракции морских россыпей	240
5.6.2. Динамическая устойчивость подводного забоя	243
5.6.3. Время выколаживания откосов выработок	248
5.6.4. Основные параметры процессов в подводном забое при всасывании пульпы	256
Глава 6. Особенности индустриального освоения арктического бассейна и его минеральных ресурсов	263
6.1. Основные сведения о полярном бассейне и морских льдах	263
6.1.1. Полярный бассейн и проблем его освоения	263
6.1.2. Процессы образования морских льдов.....	271
6.1.3. Начальные формы морского льда	273
6.1.4. Морские льды и льды материкового происхождения	276
6.1.5. Гидрометрия льда.....	279
6.2. Горные и геолого-разведочные работы на шельфе Арктики	288
6.2.1. Природные факторы, влияющие на горные работы на арктическом шельфе.....	288

6.2.2. Индустриальное использование ледяного покрова.....	291
6.3. Круглогодичные подводные горные работы на шельфе Арктики	300
6.3.1. Развитие индустриального освоения подводного пространства	300
6.3.2. Разработка шельфовых россыпей с припая	304
6.3.3. Разработка шельфовых россыпей с использованием подводных горно-обогатительных комплексов.....	315
Глава 7. Технические проблемы освоения месторождений углеводородов шельфа Арктики	328
7.1. История освоения и технические средства морской добычи углеводородов.....	328
7.2. Перспективы развития техники и технологии работ на арктическом шельфе	336
7.2.1. Подводный добычный комплекс	337
7.2.2. Подводная транспортно-перегрузочная система углеводородов.....	340
7.3. Подводная трансарктическая транспортная система	355
Глава 8. Влияние морских горных работ на окружающую среду	359
8.1. Взаимодействие промышленных объектов с природной средой.....	359
8.2. Экологическая оптимизация геотехнических систем	365
8.3. Экологические аспекты освоения шельфовых россыпей	372
8.3.1. Специфика и источники загрязнения морских и океанических вод	373
8.3.2. Проблемы сохранения экологического равновесия при разработке месторождений шельфа	376
8.3.3. Анализ воздействия технологических схем оразработки рыхлых месторождений шельфа на природную среду	380
8.4. Рассеивание взвешенных частиц при цикличном и поточном дампинге.....	386
8.4.1. Циклический дампинг	386
8.4.2. Поточный дампинг	390
8.5. Состояние и перспективы экологического мониторинга мирового океана в местах интенсивного техногенного воздействия.....	398
8.5.1. Цели экологического мониторинга, его структура и задачи.....	398
8.5.2. Методы наблюдения за экологической обстановкой	402

8.5.3. Современная методология оценки экологического состояния водной среды.....	407
8.6. Общие положения экологического права.....	416
8.7. Экономические основы природоохранной деятельности.....	419
Литература	429

ЧАСТЬ 2. ОЗЁРНЫЕ САПРОПЕЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Глава 1. Основные сведения об озерных сапропелях и их использовании	438
1.1. История освоения сапропелей в России.....	438
1.2. Ресурсы сапропелей России.....	443
1.3. Краткая характеристика основных свойств сапропелей.....	451
1.4. Структура и свойства сапропелей в залежи и их промышленно-генетическая классификация	458
Глава 2. Использование сапропелей и разработка озерных месторождений	461
2.1. Использование сапропеля и продуктов его переработки	461
2.2. Техника и технология разработки месторождений озерных сапропелей	450
2.2.1. Развитие работ по освоению сапропелей в России и за рубежом	466
2.2.2. Основные технические средства и технология освоения месторождений озерных сапропелей	478
Глава 3. Перспективная техника и технология освоения озерных сапропелей	492
3.1. Основные требования экологии при освоении озерных сапропелей	492
3.2. Основные технологические свойства сапропелей	500
3.3. Опробование сапропелей текучей консистенции.....	505
3.3.1. Термоотборник.....	505
3.3.2. Пневмоотборник	508
3.4. Основные принципы разработки озерных сапропелей с использованием мобильных модулей-блоков.....	509
3.5. Разработка сапропелей текучей консистенции при различных объемах добычи.....	514
3.5.1. Малые масштабы работ	514

3.5.2. Средние масштабы работ	516
3.6. Первичная переработка сапропеля	555
3.7. Краткая характеристика процесса разработки уплотненных сапропелей	563
Глава 4. Технологическое обоснование разработки месторождения сапропеля озера Кодиярви (Карелия)	573
4.1. Общие сведения о месторождении	575
4.2. Границы (контуры) подводных горных работ	577
4.3. Технология добычи и обеспечение грузотранспортной связи месторождения с поверхностью и пунктами приема полезного ископаемого	578
4.3.1. Возможные варианты доступа к полезному ископаемому по площади залежи и глубине месторождения	578
4.3.2. Схемы механизации горно-транспортных работ и их технико-экономическая оценка	580
4.3.3. Определение необходимого количества оборудования по схемам механизации и вариантам вскрытия	582
4.3.4. Производительность насосной установки по транспортным возможностям	587
4.4. Сравнительная оценка технологических схем разработки месторождения озерного сапропеля	588
4.5. Вариант обоснования площади земельного отвода, необходимого для разработки сапропеля озера Кодиярви	589
4.5.1. Характеристика района месторождения и обоснование необходимости земельного отвода	589
4.5.2. Размещение зданий, сооружений и технологических площадей. Определение площади земельного отвода	590
Литература к части 2	593
Приложение	611

ЧАСТЬ 3. РАЗРАБОТКА ОБВОДНЁННЫХ МАЛЫХ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ РОССЫПЕЙ ЗОЛОТА

Глава 1. Краткая историческая справка о развитии золотодобычи в России	621
Глава 2. Общая характеристика запасов и добычи на континентальных золотоносных россыпях России	626

Глава 3. Разработка малых обводненных золотоносных россыпей	637
3.1. Разработка канатно-скреперными установками	637
3.2. Разработка портативными драгами (мини-драгами)	650
3.3. Краткая характеристика техники и технологии разработки необводненных малых золотоносных россыпей портативной горнотранспортной техникой	665
Глава 4. Обоганительные работы на малых россыпях	678
4.1. Подготовительные процессы при обогащении песков	678
4.2. Гравитационные методы обогащения	678
4.3. Доводочные работы при извлечении мелкого и тонкого золота	683
4.4. Комплексные портативные обоганительные устройства	685
Глава 5. Энергообеспечение горно-обоганительных и вспомога- тельных работ	687
5.1. Краткая характеристика современной энергетики России	687
5.2. Существующие и перспективные технические средства энергообеспечения разработки малых россыпей	690
5.3. Краткая экономическая оценка ВИЭ	701
Глава 6. Строительство временных дорог	708
6.1. Лежневые дороги	708
6.2. Дороги на болотах	710
6.3. Снежные и снежно-ледяные дороги	715
6.4. Переправы по льду	716
Глава 7. Дробление валунистых включений низкочастотным электротермическим методом (низкочастотным нагревом)	720
7.1. Обзор существующих способов электротермического разрушения горных пород	720
7.1.1. Высокочастотные способы	720
7.1.2. Низкочастотные способы разрушения горных пород	724
7.2. Электротермическое разрушение валунистых включений (низкочастотный нагрев)	726
7.2.1. Теоретические основы низкочастотного разрушения горных пород	728
7.2.2. Разрушение горных пород низкочастотным методом (нагревом)	731
7.2.3. Основные принципы расчета установок по низкочастотному разрушению валунов и негабаритов	732

7.2.4. Конструкции установок низкочастотного разрушения валунов и негабаритов	734
7.2.5. Основные технологические схемы низкочастотного разрушения валунов и негабаритов	738
Глава 8. Сезонная мерзлота и снижение ее отрицательного влияния на горные работы	742
8.1. Предотвращение промерзания	742
8.2. Ускорение таяния сезонной мерзлоты	745
8.3. Методы оттаивания мерзлых горных пород	747
Библиография по проблеме разработки малых россыпей	766
Заключение	776
Приложение	781