

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	19
ЧАСТЬ 1. СОЛИ В ЗЕМНОЙ КОРЕ: СОСТАВ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ТЕКТОНИЧЕСКАЯ И КИНЕМАТИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ, СОЛЯНО-НАФТИДНЫЕ ПАРАКИНЕЗЫ	25
ГЛАВА 1. Геолого-тектонический и минерагенический обзор соленосных бассейнов мира.....	26
1.1. Понятийно-терминологическая база.....	26
1.2. Соленосные бассейны Евразии	37
1.2.1. Геолого-тектонический обзор.....	37
1.2.2. Минерагеническая и экономическая значимость	40
1.2.3. Крупнейшие соленосные бассейны: краткая геолого-минерагеническая характеристика	41
1.3. Соленосные бассейны Северной Америки	99
1.3.1. Геолого-тектонический обзор.....	99
1.3.2. Минерагеническая и экономическая значимость	100
1.3.3. Крупнейшие соленосные бассейны: краткая геолого-минерагеническая характеристика	100
1.4. Соленосные бассейны Южной Америки.....	114
1.4.1. Геолого-тектонический обзор.....	114
1.4.2. Минерагеническая и экономическая значимость	116
1.4.3. Крупнейшие соленосные бассейны: краткая геолого-минерагеническая характеристика	116
1.5. Соленосные бассейны Африки и Аравии.....	122
1.5.1. Геолого-тектонический обзор.....	122
1.5.2. Минерагеническая и экономическая значимость	124
1.5.3. Крупнейшие соленосные бассейны: краткая геолого-минерагеническая характеристика	124
1.6. Соленосные бассейны Австралии.....	139
1.6.1. Геолого-тектонический обзор.....	139
1.6.2. Минерагеническая и экономическая значимость	143
1.6.3. Крупнейшие соленосные бассейны: краткая геолого-минерагеническая характеристика	143
1.7. Заключение	145
ГЛАВА 2. Историко-геодинамический анализ пространственного и временного распределения соленосных бассейнов мира.....	146
2.1. Задачи историко-геодинамического анализа соленосных бассейнов	146
2.2. Основы геодинамического анализа	147

2.2.1. Терминология.....	147
2.2.2. Геодинамическая классификация.....	148
2.2.3. Геодинамические типы соленосных бассейнов.....	151
2.2.4. Диагностические признаки соленосных бассейнов разных геодинамических типов.....	151
2.2.5. Литогеодинамические модели соленосных бассейнов.....	154
2.3. О сохранности соляных тел и информативности геологической летописи.....	154
2.4. Неогеодинамические соленосные бассейны мира.....	156
2.4.1. Обзор соленосных бассейнов.....	156
2.4.2. Общая картина размещения неогеодинамических соленосных бассейнов в новейшей кинематической структуре Земли (итоги анализа).....	169
2.5. Основные черты геодинамической истории соленакпления в течение фанерозоя.....	172
2.6. Закономерности геодинамического размещения бассейнов соленакпления.....	183
2.6.1. Периодичность соленакпления.....	184
2.6.2. Упорядоченность пространственного размещения соленосных объектов.....	184
2.6.3. Региональные особенности стратиграфического распределения соленосных объектов.....	185
2.6.4. Синхронность или закономерная последовательность галогенных событий.....	185
2.6.5. Геодинамическая «специализация» эпох соленакпления.....	186
2.6.6. Геохимическая «специализация» эпох соленакпления.....	187
2.6.7. Унаследованность размещения соленосных объектов.....	187
2.7. Заключение.....	189
ГЛАВА 3. Кинематическая история соляных тел в земной коре.....	191
3.1. Морфокинетические группы соляных тел.....	192
3.2. Тела соляноTECTONической группы.....	193
3.3. Соляные тела ортотектонической группы.....	201
3.3.1. Поведение солей в условиях активной тектоники.....	201
3.3.2. Морфотектонические особенности соленосных тел в покровно-складчатых областях.....	203
3.3.3. Распространенность солей в складчатых областях разного возраста.....	205
3.4. Кинематическая эволюция соляных тел в ходе тектонического развития.....	212
3.5. Проблемы, связанные с образованием покровообразных соляных тел.....	213
3.6. Заключение.....	215
ЧАСТЬ 2. СОЛИ В СИСТЕМЕ ИНЪЕКЦИОННО-ОСАДОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ. РЕЦИКЛИНГОВЫЕ МОДЕЛИ СОЛЕ- И НАФТИДОАКОПЛЕНИЯ.....	217
ГЛАВА 4. Восходящие инъекционные системы Земли и инъекционно-осадочные образования.....	218
4.1. Проблема участия восходящих разгрузок в осадконакоплении.....	218
4.2. Восходящие разгрузки в область осадконакопления: объекты, типизация.....	222
4.2.1. Системы инъекционных разгрузок.....	222
4.2.2. Флюиды, очаги их разгрузки, ореолы влияния (собственно флюидная группа).....	223
4.2.3. Текучие породные массы и очаги их разгрузки (литокинетическая группа).....	229
4.2.4. Паракинезы инъекционных разгрузок.....	230
4.3. Распространение восходящих разгрузок в области осадконакопления (современная картина).....	234
4.3.1. Распространение современных разгрузок.....	234
4.3.2. Масштабы современного поступления инъекционного материала в седиментационные обстановки.....	236
4.3.3. Геодинамические обстановки размещения современных очагов разгрузки и их эндогенные показатели.....	241
4.3.4. Восходящие разгрузки – мощный средообразующий фактор.....	245
4.4. Эколого-седиментационные следствия современных восходящих разгрузок.....	252

4.4.1. Следствия флюидных разгрузок.....	252
4.4.2. Следствия литокинетических разгрузок.....	259
4.4.3. Общие модели инъекционно-осадочных процессов.....	260
4.4.4. Согласованная типизация инъекционных разгрузок и их инъекционно-осадочных производных.....	261
4.5. Седиментационные следствия былых восходящих разгрузок.....	263
4.5.1. Седиментационные производные и признаки флюидных палеоразгрузок.....	263
4.5.2. Седиментационные производные и признаки литокинетических палеоразгрузок.....	267
4.5.3. Инъекционно-осадочные парагенезы.....	268
4.5.4. Региональные примеры инъекционно-осадочных образований.....	268
4.6. Сочетания инъекционно-осадочных типов седиментогенеза с фоновыми.....	275
4.7. Заключение.....	275
ГЛАВА 5. Регенерационная (рециклинговая) модель соленакопления.....	280
5.1. Проблемы происхождения солей и соляных тел (современное состояние).....	280
5.1.1. Проблемы генезиса солей (основные гипотезы).....	280
5.1.2. Проблемы образования соляных тел.....	283
5.1.3. Новые данные, влияющие на решение проблем соленакопления.....	283
5.2. Суть регенерационной модели и примеры реализации.....	284
5.3. Геологические предпосылки реализации модели.....	286
5.3.1. Вещественные предпосылки.....	286
5.3.2. Тектонические и ландшафтные предпосылки.....	288
5.4. Тектоно-кинематическая последовательность и типы рассольно-соляных разгрузок.....	289
5.5. Седиментационно-аккумулятивные следствия рассольно-соляных разгрузок.....	291
5.5.1. Общая последовательность процессов в бассейнах седиментации.....	291
5.5.2. Взаимодействие рассолов с бассейновыми водами (хемогенно-аккумулятивные процессы).....	295
5.5.3. Следствия разгрузки соляных масс (экструзивно-аккумулятивные процессы).....	298
5.5.4. Следствия разгрузки в озерно-континентальных и прибрежно-сэбхово-лагунных обстановках.....	300
5.6. Обсуждение регенерационной модели.....	302
5.6.1. Оценка генетических положений модели и соответствия характеристик соленосных тел ее седиментационным следствиям.....	302
5.6.2. Минерагенические аспекты модели.....	304
5.6.3. Признаки участия регенерационных процессов в соленакоплении.....	305
5.6.4. О причинах недооценки роли регенерационных процессов в соленакоплении.....	306
5.6.5. Проблема датирования солей и соляных тел.....	307
5.6.6. О некоторых противоречиях моделей эвапоритового накопления соляных тел.....	308
5.6.7. О роли эвгаляционных процессов в соленакоплении.....	309
5.7. Об эволюции масштабов и механизмов соленакопления в геологической истории Земли.....	309
5.7.1. Стратиграфическое размещение солей.....	309
5.7.2. Об эволюции доминирующих механизмов соленакопления в геологической истории Земли.....	310
5.8. Заключение.....	313
ЧАСТЬ 3. ПРИМЕРЫ ПРИРОДНЫХ ПОЯСОВ И УЗЛОВ СОЛЕНАКОПЛЕНИЯ.....	315
ГЛАВА 6. Пояса соляноTECTONических бассейнов вдоль окраин молодых океанов.....	316
6.1. Цель главы.....	316
6.2. Распространение соляноTECTONических бассейнов вдоль окраин молодых океанов.....	317
6.3. Геологические особенности окраинно-океанических соляноTECTONических бассейнов.....	322

6.4. Геодинамическая позиция и история окраинно-океанических соляноTECTONических бассейнов.....	323
6.5. Морфокинетические особенности соляной тектоники в окраинно-океанических бассейнах.....	327
6.6. Специфические особенности условий и механизмов соляной тектоники в окраинно-океанических бассейнах.....	328
6.7. Геодинамические обстановки проявления соляной тектоники в окраинно-океанических бассейнах.....	330
6.8. Влияние соляной тектоники на структуру осадочных толщ окраинно-океанических бассейнов.....	332
6.9. Нефтегазоносность окраинно-океанических соляноTECTONических бассейнов.....	333
6.10. Заключение.....	334
ГЛАВА 7. Мексиканский соляно-нефтяной супергигант – центр природных и техногенных нефтяных катастроф.....	335
7.1. Основные задачи главы.....	335
7.2. Геологические, нефтегазовые и флюидодинамические особенности Мексиканского бассейна.....	336
7.3. Соленосные и нефтегазоносные недра Мексиканского бассейна.....	340
7.4. Живое дно Мексиканского залива.....	344
7.5. Аварии на нефтяных скважинах как геотехногенное явление.....	350
7.6. Аварийные нефтяные разливы и нафтоседиментогенез.....	353
7.7. Крупнейшие соляно-нефтегазоносные бассейны как глобальные центры надежд и угроз.....	355
7.8. О ликвидации экологических последствий нефтяных разливов.....	356
7.9. Заключение.....	358
ГЛАВА 8. Средиземноморский соленосный супергигант. Загадки и парадоксы мессинского соленакопления.....	359
8.1. Проблемы соленосности Средиземноморья.....	359
8.2. Ключевые черты геологии и геодинамической истории.....	360
8.2.1. Основные черты геологии.....	360
8.2.2. Палеогеодинамическая история.....	363
8.3. Соленосность недр Средиземноморья: современное распространение мессинских и триасовых солей.....	366
8.3.1. Мессинские соляные толщи.....	366
8.3.2. Современное распространение триасовых солей.....	370
8.3.3. Современные пространственные соотношения триасовых и миоценовых солей в Средиземноморье.....	377
8.4. Кинематическая история триасовых солей и их распространение в предмессинское время.....	381
8.5. Мессинский кризис солености. Представления о происхождении мессинских солей.....	383
8.6. Мессинские события как реализация регенерационной модели.....	386
8.6.1. Геологические события мессинского времени.....	386
8.6.2. Процессы разгрузки рассольно-соляных масс.....	390
8.6.3. Процессы аккумуляции солей.....	390
8.6.4. Итоги анализа предпосылок и событий, способствовавших реализации регенерационной модели.....	391
8.7. Обсуждение событий и «парадоксов» мессинского соленакопления с позиций регенерационной и эвапоритовой моделей (сравнительный анализ).....	391
8.7.1. Различия в оценке событий мессинского времени.....	391
8.7.2. «Парадоксы» и противоречия мессинского соленакопления.....	392
8.7.3. Итоги сравнительного анализа.....	395

8.7.4. О признаках участия регенерационных процессов в формировании мессинских соляных тел Средиземноморья.....	396
8.7.5. О причинах неучета возможной роли инъекционных процессов в мессинском соленакоплении	396
8.8. Заключение.....	397
ГЛАВА 9. Мертвое море: малый нефте-соляной узел и очаг разгрузки	399
9.1. Проблемы солености и нефтегазоносности Мертвого моря	399
9.2. Ключевые черты геологии и флюидодинамики грабена Мертвого моря.....	400
9.2.1. Структурно-тектоническая ситуация	400
9.2.2. Соляные недра грабена Мертвого моря.....	404
9.2.3. Флюидодинамическая напряженность недр Мертвого моря и способы ее разрядки	405
9.3. «Соленосное чудо» планеты.....	406
9.3.1. Мертвое море и его «необычные» особенности	406
9.3.2. Особенности Мертвого моря, отраженные в его названиях.....	413
9.4. Происхождение и история развития солей, диапиров и рассолов Мертвого моря	416
9.4.1. Происхождение солей грабена Мертвого моря: существующие представления	416
9.4.2. Аллохтонная модель образования солей, выполняющих грабен Мертвого моря.....	419
9.4.3. Генезис рассолов Мертвого моря: почему море соленое?	424
9.4.4. История формирования солей, диапиров и рассолов Мертвого моря.....	428
9.5. О природных аналогах Мертвого моря.....	432
9.6. Колебания уровня рассолов Мертвого моря как отражение «жизни» соленосных недр	439
9.6.1. О колебаниях уровня рассолов Мертвого моря.....	439
9.6.2. Факторы, влияющие на колебания уровней рассольных озер.....	443
9.6.3. Пульсации уровня рассолов Мертвого моря как закономерное проявление «жизни» углеводородно-рассольно-соляной системы недр.....	444
9.7. Мифы как отражение природных событий в жизни Мертвого моря	446
9.7.1. Содомские события: свидетельства Библии, историков, географов, археологов	446
9.7.2. Содомские события: геологические интерпретации	449
9.7.3. Соляной или галовулканизм: геологический сценарий содомских событий	450
9.7.4. Природные и техногенные аналоги содомских событий	454
9.8. Заключение.....	458
ЧАСТЬ 4. ПРОБЛЕМЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ СОЛЕНОСНЫХ БАССЕЙНОВ	461
ГЛАВА 10. Соли и нефтиды: пространственные, кинетические, геохимические взаимосвязи как факторы прогноза	464
10.1. О роли солей в размещении залежей углеводородов	464
10.1.1. Общий характер пространственных соотношений солей и углеводородов.....	464
10.1.2. Нефтегазоносность соленосных бассейнов разных геодинамических типов	466
10.1.3. Роль соляных тел разных морфокинетических типов.....	470
10.2. Соляно-нафтидные узлы	471
10.3. Геологические особенности соляно-нафтидных узлов как факторы прогноза нефтегазоносности	475
10.3.1. Структурно-тектоническая позиция	475
10.3.2. Параметры соляных толщ и их специфические черты	475
10.3.3. Соляная тектоника.....	475
10.3.4. Парагенезы соленосных толщ.....	475
10.3.5. Вертикальная дисгармоничность.....	476
10.3.6. Градиентные зоны и уступы в надсолевых отложениях.....	476
10.3.7. Состав углеводородов	476
10.3.8. Подземные воды	477

10.4. Соляно-нафтидные узлы как центры восходящей миграции и разгрузки солей, рассолов, углеводородов	477
10.5. О соляном и нафтидном чехольно-коровом рециклинге.....	479
10.6. Заключение.....	480
ГЛАВА 11. Закономерности размещения и критерии прогнозной оценки месторождений сероводородсодержащих газов	483
11.1. Проблемы распространения сероводорода в природных газах.....	483
11.2. Распространение.....	484
11.3. Происхождение.....	487
11.4. Факторы, контролирующие размещение сероводородсодержащих газов	488
11.4.1. <i>Формационно-литологические особенности</i>	488
11.4.2. <i>Стратиграфическое положение</i>	490
11.4.3. <i>Структурно-тектонические условия</i>	490
11.4.4. <i>Условия нефтегазоносности и запасы газа</i>	491
11.4.5. <i>Типы ловушек</i>	491
11.4.6. <i>Термобарические условия</i>	492
11.4.7. <i>Газогидрогеохимические показатели</i>	493
11.4.8. <i>Микробиологические показатели</i>	493
11.4.9. <i>Фазовый тип залежей</i>	493
11.4.10. <i>Особенности химического состава залежей</i>	493
11.4.11. <i>Изотопный состав серы</i>	494
11.4.12. <i>Комплексность и зональность минерало-геохимических проявлений серы</i>	495
11.4.13. <i>Показатели разрушения, миграции, разгрузки</i>	497
11.5. Заключение.....	497
ЧАСТЬ 5. «ГОРЯЧАЯ СУДЬБА» ПОГРЕБЕННЫХ СОЛЕЙ. УЧАСТИЕ СОЛЕЙ В ЭНДОГЕННЫХ ПРОЦЕССАХ (НА ПРИМЕРЕ ЩЕЛОЧНОГО МАГМАТИЗМА).....	499
ГЛАВА 12. Природные соляно-щелочные ассоциации.....	503
12.1. Природные соли земной коры как потенциальные участники магматизма.....	503
12.2. Предпосылки для участия солей в щелочном магматизме.....	504
12.2.1. <i>Сходство специфических компонентов состава соленосных и щелочных пород</i>	505
12.2.2. <i>Пространственные сонахождения соляных и щелочных магматических объектов</i>	508
12.2.3. <i>Черты сходства закономерностей распространения соляных и щелочных объектов</i>	510
12.3. Соляно-щелочные ассоциации.....	511
12.4. Тектонические типы соляно-щелочных ассоциаций.....	514
12.5. Заключение.....	515
ГЛАВА 13. Эталонные соляно-щелочные объекты и их аналоги.....	516
13.1. Эталонные соляно-щелочные провинции	516
13.1.1. <i>Итальянская (Римская) соляно-щелочная провинция – покровно-складчатый тип</i>	517
13.1.2. <i>Верхнерейнская соляно-щелочная провинция – рифтогенный тип</i>	522
13.1.3. <i>Северозападно-Африканская соляно-щелочная провинция – тип активизированной пассивной окраины</i>	524
13.1.4. <i>Итоги анализа эталонных объектов</i>	527
13.2. О распространенности разновозрастных соляно-щелочных ассоциаций. Примеры аналогов эталонных объектов	527
13.2.1. <i>ЩСА неогеодинамической группы</i>	528
13.2.2. <i>ЩСА палеогеодинамической группы</i>	534
13.3. Заключение.....	539

ГЛАВА 14. Геолого-генетические аспекты модели соляно-щелочных взаимодействий	540
14.1. Геологическая модель строения соляно-щелочных объектов	540
14.2. Признаки реализации модели соляно-магматических взаимодействий.....	544
14.2.1. <i>Вещественные признаки</i>	544
14.2.2. <i>Структурно-текстурные признаки</i>	546
14.2.3. <i>Пространственно-морфологические показатели</i>	547
14.2.4. <i>Особенности проявления и соотношения различных признаков</i>	547
14.3. Генетические аспекты модели соляно-магматических взаимодействий (галокоонтаминации мантийных магм).....	547
14.3.1. <i>О роли компонентов солей в щелочном магматизме</i>	547
14.3.2. <i>Рудогенная роль компонентов солей</i>	553
14.3.3. <i>Участие в магматизме пород, парагенных солям</i>	553
14.3.4. <i>О роли особенностей морфологии, состава и строения соленосных тел на участках внедрения магмы</i>	554
14.4. Соляно-карбонатные осадочные и щелочно-карбонатитовые магматогенные макропарагенезы: некоторые сопоставления	555
14.5. Об экспериментальных данных в решении проблем соляно-магматических взаимодействий	556
14.6. Сравнительный анализ геолого-генетических моделей щелочного магмообразования	559
14.7. Заключение.....	562
Заключение	566
Литература	573
Предметный указатель	591
Об авторе	604