

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В СТРУКТУРНУЮ ГЕОЛОГИЮ	5
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	5
1.1. Предмет структурной геологии	5
1.2. Задачи структурной геологии. Цели изучения дисциплины и ее значение	7
1.3. Связь дисциплины с другими науками	9
1.4. Методы структурной геологии	10
ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ СТРУКТУРНОЙ ГЕОЛОГИИ	17
2.1. Предварительные замечания	17
2.2. Донаучный этап	19
2.2.1. От древнего мира до средних веков	19
2.2.2. Средние века	19
2.2.3. Эпоха Возрождения	20
2.2.4. Зарождение структурной геологии как науки (вторая половина XVII века – первая половина XVIII века)	21
2.2.5. Возникновение геологической науки в России (вторая половина XVII века)	22
2.3. Научный этап	24
2.3.1. Становление структурной геологии (вторая половина XVIII века – первая четверть XIX века)	24
2.3.2. Создание биостратиграфического метода («героический период развития геологии» – начало XIX века)	25
2.3.3. Изучение структур горных хребтов. Гипотеза кратеров поднятий (первая половина XIX века)	26
2.3.4. Классический период развития структурной геологии (вторая половина XIX века)	28
2.3.5. Строение континентов по теории геосинклиналей	31
2.3.6. Возникновение современной структурной геологии (первая половина XX века)	38
2.3.7. Современное состояние структурной геологии. Тектоника плит (вторая половина XX века)	41

ГЛАВА 3. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕЛА И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ГРАНИЦЫ	50
3.1. Геологические тела	50
3.2. Геологические границы	51
3.3. Изображение точки, вектора, линии, поверхности и их соотношений на геологических чертежах	53
3.4. Геологические тела как системы. Иерархия геологических тел ..	60
ГЛАВА 4. НЕНАРУШЕННОЕ И НАРУШЕННОЕ ЗАЛЕГАНИЕ. НАПРЯЖЕНИЯ И ДЕФОРМАЦИИ В ГОРНЫХ ПОРОДАХ ...	64
4.1. Ненарушенное и нарушенное залегание	64
4.2. Нарушения, их причины. Виды нетектонических нарушений ..	70
4.3. Деформации и напряжения	77
4.3.1. Понятие деформации	77
4.3.2. Главные оси деформаций	78
4.3.3. Развитие деформаций при приложении сил	82
4.3.4. Соотношение ориентировки разрывов и главных осей тектонических напряжений	84
4.3.5. Деформация геологических тел	86
4.3.6. Будинаж. Компетентные и некомпетентные слои	88
ЧАСТЬ II. СТРУКТУРЫ ОСАДОЧНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД	90
ГЛАВА 5. СЛОЙ И СТРОЕНИЕ СЛОИСТЫХ ТОЛЩ	91
5.1. Слой и его элементы	91
5.1.1. Кровля и подошва слоя	91
5.1.2. Мощность слоя	94
5.1.3. Латеральное окончание слоя	97
5.1.4. Элементы слоя и его строение (текстура слоя)	99
5.1.5. Ассоциации слоёв	99
5.2. Образование и разрушение слоистых толщ	104
5.2.1. Условия образования и разрушения слоистых толщ	104
5.2.2. Тектонические факторы образования слоистых толщ	105
5.2.3. Физико-географические факторы формирования слоёв	109
5.2.4. Циклы П.Р. Вейла. Секвентная стратиграфия	110
5.3. Несогласия	112
5.3.1. Понятие о согласном и несогласном залегании	112
5.3.2. Виды несогласий	112
5.3.3. Признаки несогласий	116
5.3.4. Несогласие как геологическое тело	117
5.4. Особые виды залегания осадочных горных пород	119

ГЛАВА 6. ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ЗАЛЕГАНИЕ	126
6.1. Общее представление о горизонтальном залегании	126
6.2. Признаки горизонтального залегания на геологических картах и материалах дистанционных съёмок	127
6.3. Геологические карты и разрезы горизонтально залегающих слоёв	130
6.4. Мощность горизонтальных слоёв и рельеф	132
ГЛАВА 7. НАКЛОННОЕ ЗАЛЕГАНИЕ	134
7.1. Общее представление о наклонном залегании	134
7.2. Отражение наклонного залегания на геологических чертежах и материалах дистанционных съёмок	136
7.3. Изображение наклонно залегающих слоёв на геологических чертежах	140
7.4. Роль наклонно залегающих слоёв в нефтегазовой геологии	141
ГЛАВА 8. ПЛИКАТИВНЫЕ СТРУКТУРЫ	143
8.1. Общее представление о пликативных структурах	143
8.2. Флексуры – незамкнутые пликативные структуры	144
8.2.1. Флексура как геометрическая форма	144
8.2.2. Флексура как геологическое тело	146
8.2.3. Признаки флексур на геологических картах и материалах дистанционных съёмок	148
8.2.4. Построение и изображение флексур на геологических чертежах	148
8.2.5. Роль флексур в нефтегазовой геологии	149
8.3. Полузамкнутые структурные формы	150
8.3.1. Структурный нос	150
8.3.2. Структурный залив	152
8.3.3. Седло (седловина)	156
8.3.4. Изображение полузамкнутых структур на геологических чертежах ..	156
8.4. Складки – замкнутые структурные формы	158
8.4.1. Геометрия одиночной складки и морфологическая классификация складок	158
8.4.2. Складчатость и ее морфологические характеристики	172
8.4.3. Механизмы складкообразования и классификации складчатости ...	176
8.4.4. Признаки складок на геологических картах и разрезах	197
8.4.5. Построение складок на геологических чертежах	198
8.4.6. Значение складок для нефтегазовой геологии	200
ГЛАВА 9. ДИЗЪЮНКТИВНЫЕ ДИСЛОКАЦИИ (РАЗРЫВЫ) ...	203
9.1. Общее представление о разрывах	203
9.1.1. Диаклазы и параклазы	203

9.1.2. Элементы разрыва	204
9.1.3. Классификации разрывов	205
9.1.4. Статистическая характеристика параметров разрывов	208
9.1.5. Образование разрывов	209
9.2. Кливаж и сланцеватость	212
9.3. Трещины и трещиноватость	215
9.3.1. Общее представление о трещинах	215
9.3.2. Морфологические характеристики трещин и межтрещинного пространства	215
9.3.3. Генетическая классификация трещин	216
9.3.4. Изображение трещиноватости на аэрофотоснимках и геологических картах	220
9.3.5. Построение диаграмм трещиноватости и их статистический анализ	221
9.3.6. Значение трещиноватости для структурной и нефтегазовой геологии	223
9.4. Разломы	224
9.4.1. Общая характеристика разломов	224
9.4.2. Строение сместителя разломов	228
9.4.3. Классификации разломов	229
9.4.4. Глубинные разломы	231
9.4.5. Раздвиги	232
9.4.6. Сбросы	232
9.4.7. Взбросы, надвиги и покровы (шарьяжи)	233
9.4.8. Сдвиги	238
9.4.9. Комбинированные разломы	240
9.4.10. Ассоциации разломов	241
9.4.11. Парагенезисы разломов и складок	246
9.4.12. Распознавание разломов на картах, аэро- и космических снимках	249
9.4.13. Изображение разрывов, сочетаний разрывов и складок на геологических чертежах	252
9.4.14. Тектонодинамическая характеристика разломов	256
9.4.15. Значение разломов в геологии	257
ЧАСТЬ III. СТРУКТУРЫ НЕСТРАТИФИЦИРОВАННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ТЕЛ	260
ГЛАВА 10. СТРУКТУРНЫЕ ФОРМЫ МАГМАТИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД	260
10.1. Формы залегания интрузивных горных пород	261
10.1.1. Общие представления об интрузивных телах. Границы (контакты) магматических тел	261

10.1.2. Внутренняя структура магматических тел. Петротектоника	263
10.1.3. Согласно интрузии	265
10.1.4. Несогласные интрузии	267
10.1.5. Батолиты	271
10.1.6. Частично согласные магматические тела	272
10.2. Формы залегания полуглубинных (субвулканических) горных пород	273
10.3. Формы залегания эффузивных и туфогенных горных пород	274
10.4. Тектонические дислокации магматических пород	278
ГЛАВА 11. СТРУКТУРЫ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ГОРНЫХ ПОРОД	280
ГЛАВА 12. СТРУКТУРЫ ТЕЛ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	285
ЧАСТЬ IV. ОСНОВНЫЕ СТРУКТУРЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ	294
ГЛАВА 13. СТРУКТУРНЫЕ ЭТАЖИ И СТРУКТУРНЫЕ ЯРУСЫ	294
ГЛАВА 14. ИЕРАРХИЧЕСКИЕ КЛАССИФИКАЦИИ СТРУКТУРНЫХ ФОРМ	297
14.1. Геодинамическая классификация	298
14.2. Геофизическая классификация	302
14.3. Морфологическая (структурная) классификация	303
14.3.1. Иерархия структурных форм континентальных платформ	303
14.3.2. Характерные особенности тектонического строения платформенного чехла	311
14.3.3. Границы платформ. Предгорные прогибы и краевые швы	313
14.3.4. Иерархия структурных форм складчатых областей	313
14.3.5. Характерные особенности тектонического строения складчатых (геосинклинальных) областей	316
14.3.6. Континентальные рифтовые системы	316
14.3.7. Области возрожденной тектонической активности	317
14.3.8. Океанические структуры	317
ЧАСТЬ V. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТОГРАФИЯ И ДРУГИЕ МЕТОДЫ СТРУКТУРНОЙ ГЕОЛОГИИ	325
ГЛАВА 15. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ И ДРУГИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ	325

15.1. Общее представление о геологических чертежах	325
15.2. Виды геологических карт	332
15.2.1. Виды геологических карт по содержанию	332
15.2.2. Масштаб геологических карт	344
15.2.3. Классификация по картируемому времени	344
15.2.4. Виды карт по ведомственной принадлежности	346
15.2.5. Виды карт по назначению	346
15.2.6. Виды карт по способу изображения картируемой действительности	347
15.2.7. Виды карт по степени теоретического обобщения и типам геологических систем	349
15.2.8. Классификация карт по использованию ЭВМ	350
15.3. Генерализация геологических карт	351
15.4. Структура карты и ее компоненты	355
15.4.1. Математическая основа	355
15.4.2. Легенда – система условных знаков геологических карт	362
15.4.3. Картографическое изображение	363
15.4.4. Вспомогательное оснащение и дополнительные данные	365
15.4.5. Компонировка карты	366
ГЛАВА 16. МЕТОДИКИ ПОСТРОЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ	368
16.1. Построение карт в изолиниях (структурных)	368
16.1.1. Построение структурных карт методом инвариантных линий и скатов	370
16.1.2. Построение структурных карт методом треугольников	372
16.1.3. Построение структурных карт методом схождения	374
16.1.4. Построение структурных карт методом профилей	377
16.2. Построение карт методом количественного фона	379
16.3. Построение карт методом качественного фона	380
16.4. Построение карт по геологическим описаниям	380
16.5. Построение картограмм, картодиаграмм и локализованных диаграмм	382
16.6. Составление государственных геологических карт (геолого-съёмочные работы)	383
16.6.1. Этапы и стадии геолого-съёмочных работ	383
16.6.2. Итоговые документы геологической съёмки	388
16.7. Алгоритм составления геологической карты	392
ГЛАВА 17. ПОСТРОЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ	394
17.1. Построение геологических разрезов по данным бурения	394
17.2. Построение геологических разрезов по геологической карте	405

ГЛАВА 18. АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ (ДИСТАНЦИОННЫЕ) МЕТОДЫ В СТРУКТУРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОЛОГИЧЕСКОМ КАРТИРОВАНИИ	415
18.1. Главные свойства аэрокосмических изображений	416
18.2. Области применения аэрокосмических методов	417
18.3. Геологическое дешифрирование аэро- и космических снимков	418
18.3.1. Основные принципы геологического дешифрирования	418
18.3.2. Дешифровочные признаки геологических объектов	420
18.3.3. Дешифрирование открытых территорий	424
18.3.4. Дешифрирование полузакрытых территорий	425
18.3.5. Дешифрирование закрытых территорий	427
18.3.6. Дешифрирование акваторий	428
18.4. Фотоаномалии	430
18.4.1. Фотолинеаменты	430
18.4.2. Кольцевые структуры	431
18.5. Техника геологического дешифрирования	433
18.5.1. Виды геологического дешифрирования	433
18.5.2. Преобразование (улучшение) снимков	433
18.5.3. Принципы компьютерного дешифрирования	434
18.6. Применение аэро- и космических изображений при геологических исследованиях	434
18.6.1. Общие положения и порядок работы со снимками	434
18.6.2. Применение снимков при составлении геологических карт	436
18.6.3. Применение снимков при поисках нефти и газа	441
ГЛАВА 19. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТРУКТУРНО- ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕКТониКИ	446
19.1. Общие представления о геоморфологическом методе	446
19.1.1. Типы рельефа и их характеристика	447
19.1.2. Последовательность формирования рельефа	454
19.2. Структурно-геоморфологический анализ рельефа	456
19.2.1. Структурно-геоморфологический анализ поверхностей выравнивания междуречий	456
19.2.2. Структурно-геоморфологический анализ базисов эрозии	457
19.2.3. Морфографические методы	458
19.3. Морфометрические методы	460
19.3.1. Анализ продольных профилей рек	460
19.3.2. Реконструкция тектонического рельефа	461
19.3.3. Анализ расчлененности рельефа	463
19.4. Методы изучения современной тектоники	465

ГЛАВА 20. СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ РАЗРЫВОВ	469
20.1. Общие сведения о статистическом изучении разрывов	469
20.2. Методы изучения трещиноватости	470
20.2.1. Сбор полевых наблюдений	470
20.2.2. Построение круговых диаграмм трещиноватости	471
20.2.3. Статистическая обработка круговой диаграммы	473
20.2.4. Построение с помощью палетки-матрицы Николаева	476
20.2.5. Определение ориентировки осей главных нормальных тектонических наряджений	478
20.3. Статистический анализ сети разрывов	481
20.3.1. Статистический анализ интенсивности (густоты) разрывов	482
20.3.2. Статистический анализ ориентировки разрывов	484
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ГОРНЫЙ КОМПАС И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ	489
П-1.1. Устройство горного компаса	489
П-1.2. Магнитное склонение и внесение поправок	491
П-1.3. Определение элементов залегания с помощью горного компаса	492
П-1.4. Визирование (определение азимутов заданных направлений, высот недоступных предметов и превышений)	494
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЛИНЕЙНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ	495
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЛЕГАНИЯ ГРАФИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ	497
П-3.1. Определение элементов залегания по трем точкам	497
П-3.2. Определение элементов залегания по геологической карте	499
П-3.3. Определение элементов залегания по структурной карте ...	500
П-3.4. Определение элементов залегания по двум сечениям	501
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ НА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЧЕРТЕЖАХ	505
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ОСРЕДНЕНИЯ, ВЫЯВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ФОНА И ЛОКАЛЬНЫХ АНОМАЛИЙ	511
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРЯДКОВ ДОЛИН	513
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	515
ГЛОССАРИЙ	517
ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ	528