Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет»

РАЗЛОМООБРАЗОВАНИЕ В ЛИТОСФЕРЕ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ: ТЕКТОНОФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Тезисы докладов
Всероссийского совещания, посвященного
памяти профессора С. И. Шермана
Иркутск, 26–30 апреля 2021 г.

ИРКУТСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО
ИГУ
2021

УДК 551.24
ББК 26.3
Р17

Рекомендовано к печати
ученым советом ФГБУН ИЗК СО РАН
Протокол № 4 от 01.04.2021

Ответственный редактор
доктор геолого-минералогических наук К. Ж. Семинский

Р17 **Разломообразование** в литосфере и сопутствующие процессы: тектонофизический анализ : тезисы докладов Всероссийского совещания, посвященного памяти профессора С. И. Шермана. Иркутск, 26–30 апреля 2021 г. / ФГБУН ИЗК СО РАН ; ФГБОУ ВО «ИГУ» ; отв. ред. К. Ж. Семинский. – Иркутск : Издательство ИГУ, 2021. – 233 с. https://doi.org/10.26516/978-5-9624-1919-0.2021.1-233

ISBN 978-5-9624-1919-0

Представлены фундаментальные разработки механизмов формирования разноранговых разломно-блоковых структур литосферы, проблемы реконструкции поля напряжений в сложных динамических обстановках, а также исследования пространственно-временных взаимоотношений разломообразования и связанных с ним сопутствующих процессов, которые проявляются в виде сейсмической и разнотипной флюидной активности.

Предназначено широкому кругу специалистов в области тектонофизики, современной геодинамики, механики разрушения, структурной геологии, геофизики, рудообразования, гидрогеологии и инженерной геологии, которые занимаются исследованием разломной структуры и процессов, связанных с деструкцией.

УДК 551.24
ББК 26.3

ISBN 978-5-9624-1919-0

© ФГБУН ИЗК СО РАН, 2021
© ФГБОУ ВО «ИГУ», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

От оргкомитета 13

Краткий очерк творческого пути и научной деятельности профессора С. И. Шермана 15

РАЗДЕЛ 1. ТЕКТОНОФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗОННО-БЛОКОВОЙ И РАЗЛОМНО-БЛОКОВОЙ СТРУКТУРЫ ЛИТОСФЕРЫ. ЛИТОСФЕРНЫЕ ПЛИТЫ, ВНУТРИПЛИТНАЯ ИЕРАРХИЯ БЛОКОВ И ИХ КИНЕМАТИКА

Алексеев Р. С., Ребецкий Ю. Л. Модель эволюции Гималайско-Тибетского орогена 21

Бондарь И. В., Маринин А. В. Сравнение напряженно-деформированного состояния трех крупных мегаблоков Кольского полуострова 22

Бурзунова Ю. П. Применение различных методов анализа трещиноватости для реконструкции полей тектонических напряжений (на примере зоны Морского разлома в Западном Прибайкалье) 24

Гафуров Р. Т., Умурзаков Р. А. Изучение структуры отражающей поверхности терригенных отложений нижней – средней юры площади Хаккуль по материалам сейсморазведки 25

Дубинин Е. П. Слоисто-блоковое строение океанической литосферы 27

Кузин А. М. Упругие свойства геосреды и образование волноводов земной коры 28

Кухарик Е. А., Матвеев А. В. Активизированные кольцевые структуры на территории юго-западной Беларуси 30

Кушнарева А. В., Худолей А. К., Пасенко А. М., Крючкова Л. Ю. Сравнение методов количественной оценки деформации на примере метапесчаников Таласского Алатау 31

Леонов М. Г. «Внеразломные» зоны объемной дезинтеграции горных пород: геологические примеры и возможные интерпретации 33

Лукьянов А. Е. Роль подвижных тектонических нарушений как элементов самоорганизации земной коры 34

Мансуров А. Н. Распределение тензора современных деформаций земной коры Памира и прилегающих территорий по GPS-данным в сравнении с сейсмотектоническими деформациями 35

Маринин А. В., Тверитинова Т. Ю. Тектонофизические данные по строению покровно-надвиговых нарушений Северо-Западного Кавказа 37

Мирошниченко А. И., Леви К. Г., Саньков В. А., Лухнев А. В., Лухнева О. Ф. Многомерный статистический анализ геолого-геофизических параметров литосферы Байкало-Монгольского региона 38

Мирошниченко А. И., Радзиминович Н. А., Лухнев А. В., Зуев Ф. Л., Дэмбэрэл С., Эрдэнэзул Д., Улзийбат М. Современные деформации на Улан-Баторском геодинамическом полигоне по данным GPS-геодезии 40

Попков И. В. Разломная тектоника Северо-Западного Кавказа и Западного Предкавказья: структурные построения и натурные наблюдения 42

Радзиминович Н. А., Тубанов Ц. А., Санжиева Д. П.-Д., Мирошниченко А. И. Активные разломы Южно-Байкальской впадины по сейсмологическим данным 43

Ребецкий Ю. Л. Закономерности природного напряженного состояния в разных геодинамических обстановках: континентальные орогены, зоны субдукции и спрединга 45

Саньков В. А., Парфеевец А. В. Поле тектонических напряжений территории Монголии в позднем кайнозое 46

Саргсян Р. С., Казарян К. С. Установление зоны динамического влияния Памбак-Севанского разлома (Республика Армения) по структурно-геоморфологическим признакам и сейсмологическим данным 48

Сим Л. А., Маринин А. В. Неотектонические напряжения и граница между Амурской и Охотской микроплитами на полуострове Шмидта (остров Сахалин) 49

Суворов В. Д., Павлов Е. В., Мельник Е. А. Сейсмоплотностные неоднородности и изостазия земной коры восточной окраины Сибирского кратона (опорный профиль 3-ДВ) 51

Тверитинова Т. Ю. Альпийские дизъюнктивы разновозрастных структурно-вещественных комплексов 52

Умурзаков Р. А., Дононов Ж. У. О некоторых особенностях разрывных и складчатых деформаций долины Мачайдарьи (Байсунтау, юго-западные отроги Гиссара) 54

Яковлев Ф. Л., Горбатов Е. С. Складчатая структура Большого Кавказа, геодинамические механизмы его формирования и история вертикальных движений по крупным разломам 55

Gatinsky Yu. G., Prokhorova T. V. Two Types of the Lithosphere Destruction in Central Asia 57

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА КРУПНЫХ РАЗЛОМНЫХ ЗОН ЛИТОСФЕРЫ. АКТИВНЫЕ РАЗЛОМЫ И КОНТРОЛЬ СИНХРОННЫХ И СОПУТСТВУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ

Аржанников С. Г., Броше Р., Аржанникова А. В., Иванов А. В., Демонтерова Е. И., Бурле Д., Янсон Д. Новые данные о возрасте террас острова Большой Ушканий (озеро Байкал) 59

Аржанникова А. В., Аржанников С. Г., Чеботарев А. А., Ritz J.-F. Палеосейсмогенные деформации в зоне Мондинского разлома (Тункинская система впадин, Байкальский рифт) 60

Баталева Е. А. Глубинная геоэлектрическая структура разломных зон Северного Тянь-Шаня 62

Боголюбский В. А., Дубинин Е. П. Зависимость величины оффсета и морфометрических параметров трансформных разломов от геодинамических особенностей развития провинций Атлантического океана 63

Гайдай Н. К. Отражение скрытого разлома фундамента в плотностной структуре земной коры Мякит-Хурчанского рудного района 65

Гильманова Г. З. Разломы северо-восточного и северо-западного направлений Приамурья по комплексному анализу рельефа и геофизических данных 66

Гордиенко И. В., Жатнуев Н. С. Разломообразование и флюидные процессы на конвергентных границах литосферных плит 68

Жижерин В. С. Современная тектоника и сейсмичность Верхнего Приамурья 69

Иванченко Г. Н., Горбунова Э. М. Исследование активных зон Прибайкалья методами компьютерного дешифрирования 70

Имаева Л. П., Имаев В. С., Козьмин Б. М. Структурно-динамическая модель сдвиговой системы разломов сейсмотектонической зоны Черского 72

Кобелев М. М., Мордвинова В. В., Хритова М. А., Кобелева Е. А. Влияние разломообразования на анизотропию скоростной структуры земной коры и верхней мантии южной окраины Сибирского кратона 73

Кузьмин Ю. О. Современная геодинамическая активность разломов (индуцирование, взаимодействие, распространение) 75

Лиханов И. И., Ренье Ж.-Л. Приразломные тектониты Енисейского кряжа: *P-T-t-d*-эволюция и геодинамические модели формирования 76

Лунина О. В., Гладков А. А., Денисенко И. А. Современное разрывообразование в зоне влияния Зундукского разлома на побережье Малого Моря озера Байка 78

Лунина О. В., Денисенко И. А. Особенности одноактных вертикальных смещений вдоль дельтового разлома в голоценовых отложениях различной компетентности (Байкальский рифт) 79

Манилов Ю. Ф., Иволга Е. Г. Дизъюнктивные системы области сочленения континент – океан южной части Дальнего Востока России 81

Москаленко А. Н., Павловская Е. А., Кушнарева А. В., Худолей А. К. Обзор методов реконструкции полей напряжений по неоднородным выборкам данных по зеркалам и бороздам скольжения 82

Никонов А. А. О глубине проникновения открытых расколов и трещин Новейшего времени на Кольском полуострове (Фенноскандинавский кристаллический щит) 84

Пашевин А. М., Субботин А. А., Литвинов Н. А. Деструкция литосферы юга Сибирской платформы 85

Платонова С. Г., Скрипко В. В. Морфология надвиговой зоны северного фаса Алтая 87

Рассказов С. В., Чебыкин Е. П., Ильясова А. М., Чувашова И. С., Снопков С. В. Проникновение воды Южного Байкала в сейсмоактивные береговые разломы: оценка деформаций расплавного сэндвича милонитов Главного Саянского разлома по изотопам U и Sr 88

Рогожин Е. А., Горбатиков А. В., Степанова М. Ю., Харазова Ю. В., Андреева Н. В., Овсюченко А. Н., Ларьков А. С., Сысолин А. И., Чэнь Цзе, Лю Цзяо. Глубинное строение Северо-Западного Кавказа по новым геолого-геофизическим данным 90

Семинский А. К., Семинский К. Ж. Общие закономерности вариаций радона в подземных водах Южного Прибайкалья под влиянием землетрясений 91

Семинский И. К., Поспеев А. В. Глубинное геоэлектрическое строение Ангарского разлома по новейшим данным МТЗ 92

Сим Л. А., Гордеев Н. А. О рифтогенезе хребта Гаккеля на Лаптевоморском континентальном склоне 94

Сметанин А. В., Марченко А. К., Марченко И. Н. Некоторые показатели тектонической раздробленности верхней коры Сибирской платформы и ее окружения по гравиметрическим данным 95

Тагильцев С. Н., Лукьянов А. Е. Использование геомеханики и тектонофизики при решении гидрогеологических задач 96

Фаттахов Е. А. Сопоставление спектрально-временных характеристик деформационных процессов разломных зон в сейсмоактивных регионах 98

Хритова М. А., Мордвинова В. В., Кобелева Е. А., Кобелев М. М., Сенюков С. Л., Назарова З. А. Отражение разломных зон полуострова Камчатка в его глубинной структуре 99

Чеботарев А. А., Аржанникова А. В., Аржанников С. Г. Установление взаимосвязи между долгосрочными скоростями смещения по сегментам Тункинского разлома и морфометрическими параметрами приразломной зоны 101

Черемных А. В. Внутренняя структура и напряженно-деформированное состояние крупных разломных зон юга Восточной Сибири 102

Чувашова И. С., Рассказов С. В., Коломиец В. Л., Будаев Р. Ц., Хассан А., Аль Хамуд А. Развитие структуры Южно-Байкальского бассейна от эоцена до плейстоцена в пространственно-временных соотношениях седиментационных и вулканических событий 103

РАЗДЕЛ 3. ФИЗИЧЕСКОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗЛОМООБРАЗОВАНИЯ И ДРУГИХ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Агранов Г. Д., Дубинин Е. П., Грохольский А. Л. Физическое моделирование формирования микроконтинентов и краевых плато Северной Атлантики 105

Ахмедов Х. Р., Умурзаков Р. А. Палеотектодинамический анализ мезозойско-кайнозойского развития локальных структур Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области 106

Ахметов А. Ж., Смолин И. Ю. Оценка напряженно-деформированного состояния геологических объектов Сибирского кратона на основе профиля «Кимберлит-1980» 108

Борняков С. А, Пантелеев И. А., Каримова А. А., Салко Д. В. Экспериментальное исследование пространственной передачи деформаций в упруговязкопластичной модели литосферы.....109

Бызов Л. М. Оценка скоростей позднекайнозойских вертикальных движений горного обрамления впадин Байкальской рифтовой системы по результатам математического моделирования эволюции рельефа 111

Вахромеев А. Г., Сверкунов С. А., Акчурин Р. Х. Скважина как «онлайн-система» гидравлических тестирований 112

Данилов Я. А., Дубинин Е. П., Грохольский А. Л. Физическое моделирование особенностей структурообразования в спрединговых хребтах Индийского океана, подверженных влиянию термических аномалий 114

Дементьева И. Е., Попков В. И., Попков И. В. Жильные залежи углеводородов, связанные с разломами 116

Казакбаева А. А., Макаров П. В., Смолин И. Ю. Механизм генерации и особенности распространения межразломных автосолитонных возмущений 117

Каримова А. А., Борняков С. А., Пантелеев И. А. Основные закономерности развития разрывной структуры сдвиговых зон: по результатам физического моделирования 118

Кузьмин Д. К. Анализ деформационных процессов в разломных зонах месторождений углеводородов 119

Леонов М. Г. Гранитные протрузии – распространенный тип залежей углеводородов в кристаллическом фундаменте 120

Лермонтова А. С. Математическое моделирование развития сдвиговой зоны от системы сколов Риделя к магистральному разлому 122

Макаров П. В. Автосолитонная концепция деформационных и сейсмических процессов в земной коре 123

Макаров П. В. Автосолитонная концепция медленной динамики в геосредах 124

Мягков Д. С., Ребецкий Ю. Л. Математическое моделирование формирования напряженно-деформированного состояния литосферы Японской зоны субдукции региона Хонсю до и после землетрясения Тохоку 125

Никонов А. И. Палеогеодинамический анализ зон аномальных деформаций в разрезе антиклинальных платформенных структур 126

Пантелеев И. А., Окунев В. И., Новиков В. А., Кочарян Г. Г. Пространственно-временные закономерности прерывистого скольжения по модельному протяженному разлому 128

Перышкин А. Ю., Макаров П. В. Внутриразломные автосолитоны. Моделирование процесса миграции землетрясений по разлому 129

Перышкин А. Ю., Макаров П. В. Деформационные автосолитоны как триггерные механизмы землетрясений 130

Попков В. И. Листрические разломы и нефтегазоносность 131

Ребецкий Ю. Л., Стефанов Ю. П., Войтенко В. Н., Бакееев Р. А., Еремин М. О. Тектонофизика и геомеханика в решении проблемы формирования коллекторов рудных залежей 132

Смолин И. Ю., Макаров П. В., Микушина В. А. Механизмы генерации и структура фронтов бегущих автосолитонов в деформируемой прочной среде 134

Тагильцев С. Н., Лукьянов А. Е. Использование геомеханики и тектонофизики при решении гидрогеологических задач 135

Тверитинова Т. Ю., Белобородов Д. Е. Взаимосвязь грязевого вулканизма с зонами концентрации деформаций в Керченско-Таманской зоне 136

Толстова А. И., Дубинин Е. П., Грохольский А. Л. Формирование шовных зон Метеор и Айлос Оркадос при перескоке оси спрединга в Южной Атлантике (физическое моделирование) 137

Фролова Н. С., Мишакина А. А., Корбутяк А. Н. Аналоговое моделирование структур, формирующихся на платформах при смене режима растяжения сдвиговым режимом 139

Шеменда А. И. Механика образования сетей трещин растяжения: геологические данные, экспериментальное и численное моделирование 140

РАЗДЕЛ 4. ФЛЮИДНАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ РАЗЛОМНЫХ ЗОН СТРУКТУРНЫЙ КОНТРОЛЬ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ

Горбунова Э. М., Беседина А. Н., Кабыченко Н. В., Батухтин И. В., Петухова С. М. Влияние сейсмического воздействия на деформирование водонасыщенного коллектора по данным прецизионного гидрогеологического мониторинга 142

Горшков А. И., Ливинский А. И., Новикова О. В. Положение крупномасштабных рудных месторождений в линеаментно-блоковой структуре Алтае-Саянского региона 144

Джуманиязов Д. И., Каримова Ф. Б. Эволюция Северо-Нуратинского глубинного разлома 145

Кисин А. Ю., Карасева Е. С., Мурзин В. В. Структурная позиция золотого и демантоидного оруденения в альпинотипных гипербазитах Главного Уральского разлома 147

Кисин А. Ю., Притчин М. Е., Огородников В. Н., Поленов Ю. А., Озорнин Д. А. Структурный контроль Светлинского месторождения золота и Светлинского месторождения горного хрусталя (Южный Урал) 148

Костровицкий С. И. Глубинные разломы, их роль в формировании кимберлитов 150

Кравченко А. А., Лоскутов Е. Е., Мельников А. И., Тимофеев В. Ф., Кириллин Е. И., Березкин В. И., Округин А. В., Попов Н. В. Тектонические структуры и металлогения Алданской гранулито-гнейсовой области на юге Северо-Азиатского кратона 151

Мельников А. В. Кольцевые структуры Приамурья и их роль в размещении россыпей золота 153

Михайлов С. А., Чернов М. Л., Зайцев Д. Н., Нугманов И. И. Наземный сейсмометрический мониторинг техногенной и естественной трещиноватости и определение современного поля напряжений земной коры 154

Морозова Л. Н. Геотектоническая позиция месторождений литиевых пегматитов Кольского полуострова 156

Нематуллаев С. Ю., Мусаев А. М., Каримова Ф. Б., Джуманиязов Д. И. Металлогенические черты рудовмещающих пород Чармитанского рудного поля 157

Ружич В. В., Вахромеев А. Г., Сверкунов С. А. Снижение избыточной упругой энергии в глубинных сейсмоопасных сегментах разломов через наклонно направленные скважины путем волновых гидравлических воздействий 159

Семинский Ж. В. Рудолокализующая роль разрывной тектоники в различных геодинамических обстановках Восточной Сибири 161

Семинский К. Ж. Основы тектонофизического подхода к анализу разломно-блоковой структуры и напряженно-деформированного состояния осадочного чехла на месторождениях углеводородного сырья 164

РАЗДЕЛ 5. СЕЙСМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС В РАЗЛОМНО-БЛОКОВОЙ СТРУКТУРЕ ЛИТОСФЕРЫ

Александров П. Н., Баталева Е. А., Бобровский В. В. Инструментальное изучение активности геологических разломов 167

Арсеньев С. А. Моделирование очагов землетрясений в разломах литосферы 168

Беленович Т. Я., Кутинов Ю. Г., Чистова З. Б., Неверов Н. А. Пространственно-временные особенности геодинамического режима юго-востока Евразии 169

Бержинский Ю. А., Бержинская Л. П., Ордынская А. П. Оценка уязвимости зданий с учетом сейсмического износа конструкций для расчета сейсмического риска 171

Беседина А. Н. Исследование микросейсмического фона с помощью модифицированного сейсмометра СМ-3КВ вблизи горнодобывающих предприятий 172

Беседина А. Н., Кишкина С. Б., Павлов Д. В., Кочарян Г. Г. Сейсмические процессы в системе разломов Курской магнитной аномалии 174

Борняков С. А., Салко Д. В. Особенности проявления деформационных предвестников сильных землетрясений в Прибайкалье 175

Виляев А. В., Жантаев Ж. Ш. Динамика сейсмичности Северного Тянь-Шаня на базе статистического анализа 177

Гаврилов В. А., Дещеревский А. В., Соломатин А. В., Пантелеев И. А. О подходах к краткосрочному прогнозированию сильнейших землетрясений зоны Авачинского залива (Камчатка) 178

Герман В. И. Оценка исходной сейсмичности для территории Красноярска 179

Герман В. И. Подобие пространственной и временной структуры сейсмичности 181

Гилева Н. А., Мельникова В. И., Радзиминович Я. Б., Тубанов Ц. А. Сильные землетрясения Прибайкалья в 2020–2021 гг. 182

Горшков А. И., Новикова О. В., Соловьев А. А. Прогноз мест возникновения сильных землетрясений на основе иерархической линеаментно-блоковой структуры земной коры 184

Гуфельд И. Л. Тупик разрывной модели сейсмического процесса и реализация краткосрочной сейсмической опасности на основе дегазационной модели 185

Добрынина А. А., Саньков В. А., Миалле П. Сейсмоакустические эффекты Быстринского землетрясения 21 сентября 2020 г. 186

Дядьков П. Г., Козлова М. П, Михеева А. В., Романенко Ю. М., Гилева Н. А. Сейсмическая активность центральной впадины озера Байкал как отражение разломно-блоковой структуры земной коры 188

Епонешникова Л. Ю., Дучков А. А., Тубанов Ц. А. Уточнение трехмерной структуры сейсмических аномалий в районе озера Байкал 189

Завьялов А. Д., Зотов О. Д., Гульельми А. В. Новый подход к определению размера очаговой зоны землетрясений 190

Копылова Г. Н., Болдина С. В. Современные флюидодинамические процессы в сейсмоактивном регионе 192

Король С. А., Саньков А. В., Добрынина А. А. Связь микросейсмических шумов с землетрясениями 193
Кочарян Г. Г. Зарождение и остановка землетрясений 195
Лебедева М. А., Саньков В. А., Добрынина А. А. Первые результаты исследований Хубсугульского землетрясения (12.01.2021, M_w = 6,8) методом дифференциальной РСА-интерферометрии 196
Левина Е. А. Периодичности в сейсмическом режиме Байкальской рифтовой зоны и их возможные причины 198
Никонов А. А. Определение диспозиции и масштабности очаговых разломов сильнейших землетрясений Восточного Кавказа с VIII в. н. э. по характеристикам высшей изосейсты макросейсмического поля 199
Никонов А. А., Шварев С. В. Озовые гряды как структурно-тектонические маркеры: деформации в рельефе и в позднеледниковых отложениях – отражение новейшей тектоники и геодинамики (на примере восточной части Фенноскандинавского кристаллического щита) 201
Новиков В. А., Ружин Ю. Я., Сорокин В. М., Ященко А. К. Космическая погода и землетрясения: возможный механизм воздействия солнечных вспышек и магнитных бурь на деформационные процессы в земной коре 202
Остапчук А. А., Попов М. Ф., Кочарян Г. Г. Закономерности кластеризации гипоцентров сейсмических событий в плоскости тектонического разлома 204
Пеллинен В. А., Алексеев С. В., Лебедева Е. А., Светлаков А. А. Экзогенные процессы в долинах рек Сенца и Жомболок (Восточный Саян) 205
Предеин П. А., Добрынина А. А., Тубанов Ц. А. Внутреннее поглощение и рассеяние сейсмических волн в литосфере центральной части Байкальской рифтовой системы 208
Радзиминович Я. Б., Гилева Н. А., Тубанов Ц. А., Лухнева О. Ф., Новопашина А. В., Цыдыпова Л. Р. Макросейсмические проявления Кударинского землетрясения 9 декабря 2020 г. (M_w = 5,5) на Среднем Байкале 209
Ребецкий Ю. Л. Современнное состояние геомеханики и тектонофизики в оценке сейсмической опасности 211
Ружич В. В., Вахромеев А. Г., Сверкунов С. А. О демпфировании очагов землетрясений закачками растворов в сегменты разломов через глубокие скважины 212
Ружич В. В., Левина Е. А., Пономарева Е. И. Сейсмопрогностический мониторинг в Байкальской рифтовой зоне 214
Саньков А. В., Добрынина А. А., Саньков В. А. Активные разломы земной коры Прибайкалья в поле микросейсмических колебаний 215
Семенов Р. М., Лопатин М. Н. Причины вариаций концентраций растворенного гелия в подземных водах Прибайкалья 217

Смекалин О. П., Чипизубов А. В., Имаев В. С. Сейсмический режим разломов очага Могодского землетрясения в голоцене по палеосейсмическим данным 218

Смольков Г. Я., Баркин Ю. В., Баркин М. Ю. Гравитационные взаимодействия небесных тел гелиосферы 220

Тарасов Н. Т. Влияние электромагнитного излучения Солнца и геомагнитных бурь на тектонические напряжения и сейсмичность Земли 221

Филин А. Ф. Использование современных информационных технологий в моделировании сейсмического процесса 222

Филиппова А. И., Букчин Б. Г., Фомочкина А. С., Мельникова В. И., Радзиминович Я. Б., Гилева Н. А. Очаговые параметры Быстринского землетрясения 21 сентября 2020 г. (M_w = 5,6) по телесейсмическим данным 224

Чебыкин Е. П., Ильясова А. М., Рассказов С. В., Чувашова И. С., Борняков С. А., Снопков С. В. Култукское сочленение активных разломов Южно-Байкальской впадины и Главного Саянского разлома: чувствительный полигон гидрогеохимического мониторинга подготовки сильного землетрясения 225

Чепцов В. В., Добрынина А. А., Саньков А. А., Чечельницкий В. В. Связь сейсмических моментов землетрясений с региональным геодинамическим режимом 226

Чечельницкий В. В. Измерение относительных деформаций при землетрясениях и взрывах сейсмическими станциями 228

Шварев С. В. Сейсмиты в рыхлых отложениях Зимнего берега Белого моря (Архангельская область) 229

Шварев С. В. Тектоническая позиция сейсмогенных нарушений в четвертичных отложениях Терского берега Белого моря (Кольский полуостров) 231

Яковлев Ф. Л., Габсатарова И. П., Стаховская Р. Ю. Квазициклическая периодичность сейсмичности восточной части Большого Кавказа за последние 200 лет и среднесрочный прогноз сейсмической активности региона 232

Проведено математическое моделирование напряженного состояния массива, содержащего систему сколов Риделя, для разных вариантов взаимного расположения сколов и значений коэффициента внутреннего трения. Расчеты произведены приближенным аналитическим методом [Лермонтова, Ребецкий, 2012], основанным на решении двумерной задачи теории упругости. Показано, что коэффициент внутреннего трения породы значительно влияет на возможность образования магистрального разлома при одинаковом расстоянии между соседними сколами. Результаты моделирования подтверждают предположение о локальном повороте оси максимального сжатия между соседними сколами и позволяют интерпретировать образующиеся *P*-сколы как такие же сколы Риделя, но в локально измененном поле напряжений.

Литература

Стоянов С. С. Механизм формирования разрывных зон. М. : Недра, 1977. 144 с.

Tchalenko J. S., 1968. The evolution of kink-bands and the development of compression textures in sheared clays. Tectonophysics. 1968. Vol. 6, Is 2. P. 159–174

Tchalenko J. S., 1970. Similarities between shear zones of different magnitudes: Geological Society of America Bulletin. V. 81. P. 1625–1640.

Лермонтова А. С., Ребецкий Ю. Л. Исследование взаимодействия трещин сдвига на основе приближенного аналитического решения задачи теории упругости // Геодинамика и тектонофизика. 2012. Т. 3, № 3. С. 239–274.

АВТОСОЛИТОННАЯ КОНЦЕПЦИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ И СЕЙСМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

П. В. Макаров

Томский государственный университет, г. Томск, Россия
pvm@ispms.tsc.ru

В работе рассмотрена эволюция взглядов на физическую природу медленных деформационных возмущений, распространяющихся в геосредах, включая миграции сейсмических активизаций вдоль разломов. Отмечены накопившиеся противоречия и явные заблуждения в трактовке физической природы этого явления. Показано, что представление этого явления в терминах классической волновой динамики с оценками длин «волн» и частот некорректно. Также неверна гипотеза о солитонной природе этого явления. Солитоны возбуждаются и распространяются с большими скоростями в консервативных средах. Все их свойства полностью определяются внешними воздействиями. Геосреда и все ее элементы являются нагруженными активными средами, состояние которых часто неравновесно и неустойчиво. В таких активных средах либо спонтанно, либо под воздействиями на границах могут быть сгенерированы автосолитонные возмущения: статические, пульсирующие и бегу-

щие. Все свойства таких автосолитонных возмущений (скорости, амплитуды, особенности взаимодействия) зависят только от свойств среды и никак не зависят от внешнего воздействия на границе. Скорости автосолитонов могут быть сколь угодно малыми.

Предложена и обоснована новая автосолитонная концепция медленных деформационных процессов в геосредах. Эта концепция является непротиворечивой и позволяет с единых позиций объяснить и процессы формирования разломов как стационарных автосолитонов, и процессы миграции деформационной активности в нагруженной геосреде, включая процессы миграции сейсмических активизаций. Показано, что мигрирующие в формирующийся очаг разрушения бегущие автосолитонные возмущения активно участвуют в его формировании, наращивая в нем степень неупругой деформации и/или поврежденности. Бегущие деформационные автосолитонные возмущения могут выступать как триггеры землетрясений.

Работа выполнена в рамках проекта РНФ № 19-17-00122.

АВТОСОЛИТОННАЯ КОНЦЕПЦИЯ МЕДЛЕННОЙ ДИНАМИКИ В ГЕОСРЕДАХ

П. В. Макаров

Томский государственный университет, г. Томск, Россия
pvm@ispms.tsc.ru

В природе существует множество различных процессов, которые могут быть объединены термином «медленная динамика». В частности, многие процессы из этого класса представляют автоволновую и автосолитонную динамику. Так как автоволны можно рассматривать как простейшие бегущие автосолитоны, в дальнейшем будем говорить об автосолитонах и автосолитонной динамике. Автосолитоны, как уединенные локализованные возмущения, могут быть сгенерированы в активных средах. Их тип (статические, бегущие, пульсирующие) и свойства (амплитуда, скорость) полностью определяются нелинейными свойствами среды и никак не зависят от возмущений на границе, которые могут привести к локальной потере устойчивости неравновесной системы и возбуждению в ней автоволнового возбуждения. Это их принципиально отличает от солитонов, которые генерируются в консервативных средах и свойства которых полностью определяются этими воздействиями. Все геосреды являются нагруженными, т. е. активными средами. В работе показано, что наблюдаемые в геосредах медленные деформационные возмущения, скорости которых на 5–7 порядков ниже скоростей звука,

Научное издание

РАЗЛОМООБРАЗОВАНИЕ В ЛИТОСФЕРЕ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ: ТЕКТОНОФИЗИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

ISBN 978-5-9624-1919-0

Редактор *В. В. Попова*

На обложке использован рисунок
из статьи С. И. Шермана

Подписано в печать 22.04.2021. Формат 60×90 1/16
Усл. печ. л. 14,6. Тираж 100 экз. Заказ 130

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИГУ
664082, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 124