

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

Томск
Издательский Дом ТГУ
2019

DOI: 10.17223/9785946218412/437

**ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДОВ НА ФИЗИЧЕСКУЮ ПРИРОДУ МЕДЛЕННЫХ
ДЕФОРМАЦИОННЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В ГЕОСРЕДАХ**

^{1,2}Макаров П.В., ^{1,2}Перышкин А.Ю.

¹*Институт физики прочности и материаловедения, Томск*

²*Томский государственный университет, Томск*

В работе рассмотрена эволюция взглядов на физическую природу медленных деформационных возмущений в геосредах. Отмечены накопившиеся противоречия и явные заблуждения, изложена автосолитонная концепция медленной деформационной динамики в активной (нагруженной) нелинейной геосреде.

К настоящему времени в науках о Земле прочно утвердилась парадигма неомобилизма. Эта парадигма включает обширную совокупность современных идей, гипотез и теорий, предполагающих ведущую роль горизонтальных движений земной коры и значительные горизонтальные перемещения континентальных масс. Однако, в рамках этой глобальной парадигмы сосуществует множество идей и представлений, в том числе остродискуссионных и противоречивых, относительно физических причин и конкретных механизмов её реализации.

К таким остродискуссионным проблемам можно отнести и концепцию медленных деформационных «волн» Земли [1-7].

Как проявление медленной динамики, медленные деформационные возмущения вносят существенный вклад как в процессы перераспределения деформаций и напряжений в нагруженной, т.е. активной геосреде, так и в перераспределении в ней энергии и в формирование очагов разрушения [6,7].

Одним их первых обзоров по этой тематике, выполненный С.В. Гольдиным с соавторами в 2002 г., называется «Медленные движения: миф или реальность?» [1]. Из названия видно, что изучаемые деформационные возмущения не рассматриваются как волновые, однако в последующих работах, различные авторы стали использовать термин «волна». Скорости таких деформационных возмущений оценивались в 1-100 км/год [1,2,5]. Были также выявлены более быстрые деформационные миграции со скоростями 1-10 км/сутки. По этой тематике написаны подробные обзоры [1-5], к которым и отсылаем читателей.

История вопроса связана с попытками объяснить явление направленной миграции сейсмических активизаций вдоль разломов. Это открытие было сделано Е.Ф. Рихтером (E.F. Richter) в 1958 году [8]. Было выдвинуто предположение, что миграции сейсмических активизаций вдоль разломов обусловлены распространением по разлому медленных деформационных волн. В дальнейшем и сам процесс сейсмических активизаций стал рассматриваться как волновой.

Следующий этап эволюции концепции медленных движений связан с пониманием их автоволновой природы [5-7,9]. Геосреда находится в поле сил тяжести и тектонических напряжений. По этой причине является активной средой, в которой возможны деформационные возмущения в виде автоволн, как бегущих, так и статических [Мы, Зуев]. Известно, что при встрече двух автоволн они аннигилируют. Рассчёты медленных деформационных возмущений, выполненные нами по модели, изложенной в работах [6,7], выявили их автосолитонную природу [7]. При встрече таких двух бегущих деформационных возмущений они взаимодействуют как не вполне упругие частицы. После взаимодействия они расходятся с изменениями амплитуд и формы возмущений [7]. Наблюдаются также статические и пульсирующие деформационные автосолитонные возмущения. Области локализации деформационных процессов, т.е. области формирующихся разломов в этой модели есть статические автосолитоны. Эти представления являются более общими и расширяют понятие медленных деформационных возмущений, как автоволнового процесса.

1. Гольдин С.В., Юшин В.И., Ружич В.В., Смекалкин О.П. Медленные движения миф или реальность?//Физические основы прогнозирования разрушения горных пород: Матер. IX Межд. школы-семинара, Красноярск, 2002. -Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2002. - С. 213-220.
2. Быков В.Г. Деформационные волны Земли: концепция, наблюдения и модели// Геология и геофизика. -2005. - Т. 46. -№ 11. -С. 1176-1190.
3. Быков В.Г. Нелинейные волны и солитоны в моделях разломно-блоковых геологических сред // Геология и Геофизика. 2015. Т.56. - №.5. – с. 1008-1024.
4. V.G. Bykov, S.V. Trofimenko Slow strain waves in blocky geological media from gps and seismological observations on the amurian plate // Nonlinear processes in geophysics. 2016. 23(6). P. 467–475.
5. Кузьмин Ю.О. Деформационные автоволны в разломных зонах//Физика Земли. -2012. -№ 1. -С. 3-19.
6. P.V. Makarov and A.Yu. Peryshkin Slow motions as inelastic strain autowaves in ductile and brittle media // Physical Mesomechanics. 2017. 20(2), p. 209-221.
7. P.V. Makarov Yu.A. Khon and A.Yu. Peryshkin Slow deformation fronts: model and features of distribution // Geodynamics and Tectonophysics. 2018. - 9(3), p. 755–769.
8. Richter C.F., 1958. New dimensions in seismology: earthquakes are characterized by geographical position, instant of occurrence, depth, and magnitude. Science 128 (3317), 175–182.
9. Зуев Л.Б., Данилов В.И., Баранникова С.А. Физика макролокализации пластического течения. -Новосибирск: Наука, 2008. -328 с.