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»

DOI: 10.17223/9785946218412/430

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ЕЁ ОБРАМЛЕНИЯ^{1,2}Ахметов А.Ж., ^{1,2}Смолин И.Ю., ^{1,2}Макаров П.В. ²Перышкин А.Ю.¹*Томский государственный университет, Томск*²*Институт физики прочности и проектирования СО РАН, Томск*

По геологическим данным Енисейский кряж и Якутско-Вилуйская изверженная провинция, которые находятся на территории Сибирской платформы, существенно различаются как по геологии, так и по развитию в них тектонических процессов. Если в области Енисейского кряжа преобладают деформации сжатий-сдвигов ввиду наличия Приенисейского сдвига-надвигового пояса, то в Якутско-Вилуйской изверженной провинции ярко выражены растяжения-сдвиги, обусловленные, в том числе, и вулканизмом [1,2].

В работе выполнено моделирование геотектонических течений в этих областях с учётом особенностей их структурного строения. Проведена оценка вида напряженно-деформированного состояния (НДС) в этих областях на основе расчётов глобальных тектонических течений в Центральной Азии как результата процесса коллизии на границах Евразийской плиты (Индостан, Аравия на юге, Североамериканская плита на северо-востоке). Также выполнен расчёт локальных современных тектонических течений этих регионов, обусловленных особенностями их геологического строения.

В математической постановке были использованы основные уравнения механики деформируемого твёрдого тела и определяющие соотношения упругопластической среды с неассоциированной моделью Друкера-Прагера-Николаевского [3,4]. Компьютерное моделирование было проведено с помощью конечно-разностного метода Уилкинса [5]. В уравнение состояния системы не были внесены тепловые параметры, влияющие на характер напряженно-деформированного состояния, поэтому был проведён лишь учёт геотектонических преобразований, возникших в результате процесса коллизии на территории Енисейского Кряжа и процесса растяжения в Якутско-Вилуйской изверженной провинции. Граничные условия представлены в качестве боковых смещений, которые параллельно возникают с влиянием силы тяжести, выраженным ускорением свободного падения.

Для более подробного исследования вида НДС Енисейского кряжа были проведены расчёты для геологических разрезов вдоль профилей «Батолит-1982» и «Шпат», на основе данных ГСЗ, полученные центром ГЕОН [6]. Полученные результаты показали наличие областей локализованной неупругой деформации в районе надвига Приенисейского сдвига-надвигового пояса. Также в обоих профилях полосы локализованной неупругой деформации распространяются на поверхность горного массива именно в области нахождения сибирских рек Енисей и Вельмо. Максимальные значения отрицательных горизонтальных напряжений сосредоточены в области границы Мохо. На общую картину напряженного состояния в обоих профилях существенно влияют неоднородность физико-механических свойств и кривизна слоёв земной коры. В Якутско-Вилуйской изверженной провинции выявлены заметные растяжения-сдвиги, обусловленные их геологическим строением и особенностями регионального вида НДС.

Данное научное исследование выполнено в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 годы, направление III.23, а также в рамках проекта № 53 “Численное моделирование плавления в земной коре и литосфере при растяжении и коллизии (на примере Сибирской платформы и её обрамления)” Комплексной программы фундаментальных исследований СО РАН “Междисциплинарные интеграционные исследования на 2018–2020 гг”.

1. Vernikovskiy, V.A., Metelkin D.V., Vernikovskaya, A.E., Matushkin, N.Yu., Kazansky, A.Yu., Kadilnikov, P.I., Romanova, I.V., Wingate, M.T.D., Larionov, A.N., Rodionov, N.V. Neoproterozoic tectonic structure of the Yenisei Ridge and formation of the western margin of the Siberian craton based on new geological, paleomagnetic, and geochronological data // Russian Geology and Geophysics. 2016. №52. P. 24–39. DOI: 10.1016/j.rgg.2010.12.003

2. Polyansky O.P., Prokopiev A.V., Koroleva O.V., Tomshin M.D., Reverdatto V.V., Selyatitsky A.Yu., Travin A.V., Vasiliev D.A. Temporal correlation between dyke swarms and crustal extension in the middle Palaeozoic Vilyui rift basin, Siberian platform // *Lithos*. 2017. v. 282-283, P. 45-64. dx.doi.org/10.1016/j.lithos.2017.02.020.
3. Нелинейная механика геоматериалов и геосред. // Под ред. Л.В. Зуева. Н.: Академическое изд-во «Гео», 2007. 235с.
4. Николаевский В. Н. Механические свойства грунтов и теория пластичности // *Механика твёрдых деформируемых тел*. Т. 6. Итоги науки и техники. М.:ВИНИТИ АН СССР, 1972. С.5 – 85
5. Уилкинс М. Л. Расчет упругопластических течений // *Вычислительные методы в гидродинамике*. – М.: Мир, 1967. С. 212 – 263.
6. Костюченко С.Л., Мухин А.В., Кадурын И.Н., Неядько В.В., Ракитов В.А., Чернышев Ю.Г. К 50-летию юбилею деятельности центра ГЕОН // *Разведка и охрана недр*. 2018 №02. С.28 – 37