

Radiation Effects Consulting

2 April 2023

To Doctoral Dissertation Review Committee
Kazakh National University named after al-Farabi
al-Farabi Ave., Almaty, Republic of Kazakhstan, 050040

REVIEW
of the Doctoral Dissertation of MEREZHKO MIKHAIL SERGEEVICH entitled "Localized plastic deformation in metals (Cu, Fe) and austenitic stainless steels (12Cr18Ni10Ti, AISI 304), irradiated with neutrons"

I am Frank A. Garner, President of Radiation Effects Consulting and also Research Scientist of Texas A&M University. I serve as a Scientific Consultant for this individual and this dissertation. I have had many years of scientific collaboration with the group of Professor Oleg Maksimkin and have followed with interest the studies of his many students, including Merezhko.

I have carefully reviewed the draft dissertation and five of the scientific papers that are derived from this scientific program. I find the dissertation to be very well written and edited, with careful attention to good organization. The figures and micrographs are uniformly very clear and of high quality.

The collection of scientific works covers a wide range of materials and two different reactors but is carefully structured about a common theme, that of neutron-induced localization of plastic deformation. The relationship of these activities to previously published work is presented in an adequate and comprehensive manner.

Of 13 separate published items I have reviewed five where individual facets of the larger research scope are presented, although I should note that I am a coauthor on two of these papers. In each paper Merezhko has extracted a coherent subset of the many scientific data and crystallized them in an easily read and relevant scientific open-literature paper.

The interrelation of the features of the concentrated plastic flow with the type of crystal lattice, microstructure, chemical composition of the material, as well as with deformation processes — martensitic $\gamma \rightarrow \alpha'$ transformation and dynamic deformation aging was established in this dissertation.

I note especially that the higher dose results from the BN-350 fast reactor address a topic of growing interest and importance to the light water reactor power industry where there is concern that microstructural/microchemical processes associated with slowly evolving phases, especially those associated with martensite and other magnetic phases may move from second-order to first-order importance and thereby limit life-extension of currently operating reactors. Merezhko's contributions in this dissertation contribute strongly to this newly growing scientific and engineering concern.

F. A. Garner

F. A. Garner

President, REC

2003 Howell Ave
Richland, WA 99354



509-521-1633 (cell)
frank.garner@dslextreme.com

509-946-5542 (office)

/название компании/

2 апреля 2023 года

В Комитет по рассмотрению докторских диссертаций
Казахского Национального университета им. аль-Фараби
аль-Фараби Авеню, Алматы, Республика Казахстан, 050040

ОТЗЫВ

На докторскую диссертацию МЕРЕЖКО МИХАИЛА СЕРГЕЕВИЧА на тему «Локализованная пластическая деформация в металлах (Cu, Fe) и аустенитных нержавеющей сталях (12X18H10T, AISI 304), облученных нейтронами»

Я - Фрэнк А. Гарнер, президент компании Radiation Effects Consulting, а также научный сотрудник Техасского университета A&M. Я выступаю в качестве научного консультанта соискателя и данной диссертации. Я много лет научно сотрудничал с группой профессора Олега Максимкина и с интересом следил за исследованиями его многочисленных учеников, включая Мережко М.С.

Я внимательно изучил проект диссертации и пять научных работ, которые были опубликованы по итогам научной программы. Я нахожу диссертацию очень хорошо написанной и отредактированной, с тщательной структуризацией материала. Рисунки и микрофотографии в целом очень четкие и качественные.

Сборник научных работ охватывает широкий спектр материалов и два различных реактора, но тщательно структурирован вокруг общей темы - нейтронно-индуцированной локализации пластической деформации. Связь этих работ с ранее опубликованными представлена адекватно и всесторонне.

Из 13 отдельных опубликованных работ я рассмотрел пять, в которых представлены отдельные аспекты более широкого спектра исследований, при этом должен отметить, что в двух из этих работ я являюсь соавтором. В каждой работе Мережко М.С. извлек связанное подмножество многочисленных научных данных и сформулировал их в легко читаемой и актуальной открытой научной статье.

В диссертации установлена взаимосвязь особенностей локализованного пластического течения с типом кристаллической решетки, микроструктурой, химическим составом материала, а также с деформационными процессами — мартенситным $\gamma \rightarrow \alpha'$ превращением и динамическим деформационным старением.

Особо отмечу, что результаты исследования реактора на быстрых нейтронах БН-350, материалов, облученных высокими дозами нейтронов затрагивают тему, представляющую растущий интерес и важность для энергетической отрасли легководных реакторов, где существует опасение, что микроструктурные/микрохимические процессы, связанные с медленно эволюционирующими фазами, особенно с мартенситом и другими магнитными фазами, могут перейти из проблем второго порядка важности в первый, и тем самым ограничить продление срока службы действующих реакторов. Диссертация Мережко вносит большой вклад в эту новую растущую научную и инженерную проблему.

/подпись имеется /

Ф. А. Гарнер
Президент

/реквизиты компании/

Я, **Кенжетаева Диана Серикболовна**, ИИН 890416450513, (удостоверение личности № 037494459, выдано МВД РК от 02.02.2015 г. действительно до 01.02.2025 г.), настоящим подтверждаю, что данный перевод является точным переводом данного документа и соответствует содержанию оригинала документа.

Подпись

Кенжетаева Диана Серикболовна

ИП «TRANSLATION SERVICES PRO»
ЖСН/ИИН 890416450513
Кенжетаева Диана
Аудармашы/Переводчик
Сот: +7 747 580 89 48

«пятое» мая две тысячи двадцать третьего года я, Мусатаева Айгерим Максатовна, нотариус города Алматы, действующий на основании лицензии №21015147, выданной Министерством Юстиции Республики Казахстан от 15.04.2021 года, свидетельствую подлинность подписи переводчика **Кенжетаевой Дианы Серикболовны**. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.

Зарегистрировано в реестре за № *1364*

Взыскана сумма согласно ст. 30 п. 2 Закона РК «О Нотариате»

Нотариус



Айгерим Мусатаева



ET0807106740181194188D5690615

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия