

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

о работе Хлюпина Алексея Николаевича по диссертации

«Применение теории случайных процессов и полей для описания термодинамических свойств флюида при взаимодействии с геометрически гетерогенными поверхностями», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 - теоретическая физика

В диссертации А. Н. Хлюпина изучается поведение молекул жидкости или газа при контакте с нанощероховатой поверхностью. Важность этой задачи обусловлена фактом, что все необработанные поверхности являются геометрически гетерогенными на молекулярном наномасштабе. Существует огромное количество свидетельств значительного влияния нанощероховатости на адсорбционные и смачивающие свойства контактирующего флюида. Однако, большинство теоретических методов рассматривают либо идеально плоские поверхности, либо используют излишне упрощенные геометрические модели шероховатости. В диссертации Хлюпина используется одна из самых реалистичных моделей нанощероховатой поверхности, соответствующая случайному коррелированному процессу. Поэтому результаты, представленные в диссертации, имеют значительное преимущество над альтернативными подходами.

Теоретическое вычисление молекулярных потенциалов взаимодействия с учетом случайной коррелированной геометрии поверхности чрезвычайно сложная задача. А.Н. Хлюпин применил широкие знания теории случайных процессов и предложил изящную аналогию с моделью случайного блуждания, что позволило преодолеть сложность в вычислениях. Таким образом, А.Н. Хлюпин сыграл решающую роль в разработке эффективного потенциала молекулярного взаимодействия с реальной нанощероховатой поверхностью. В дальнейшем этот результат стал основой для нового метода описания адсорбции различных газов на шероховатой поверхности. Достоверность разработанного метода была неоднократно продемонстрирована в сравнениях с экспериментом.

А.Н. Хлюпин самостоятельно предложил задачу — исследование влияния температуры на взаимодействие между молекулой флюида и геометрически гетерогенной поверхностью. В ходе решения А.Н. Хлюпин разработал модель, которая объединила в себе результаты нескольких разделов современной теоретической физики и математики: теория случайных графов, модели с ультраметрическим пространством, кластерные представления статистической суммы, теории неупорядоченных систем и спиновых стекол. Данная модель позволила теоретически описать явления, которые ранее были

получены только путем очень вычислительно затратного атомистического моделирования.

Диссертационная работа содержит много новых результатов, которые были опубликованы в ведущих мировых журналах. На данный момент в соавторстве со мной у А.Н. Хлюпина опубликовано 3 работы, еще 1 находится на рассмотрении в журнале и 1 готовится к публикации, все журналы индексируются международными библиометрическими базами и являются Q1.

Считаю, что диссертационная работа Хлюпина Алексея Николаевича удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор является квалифицированным специалистом и достоин присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.02 – теоретическая физика.

17 октября 2019

Научный консультант,

Аслямов Тимур Флюрович

Ученая степень: к.ф.-м.н.

Год присуждения ученой степени и научная специальность, по которой присуждена ученой степень: 2015, 01.04.02 – теоретическая физика

Место работы: Сколковский институт науки и технологий, центр проектирования, производственных технологий и материалов

Должность: старший научный сотрудник

Контактная информация: t.aslyamov@skoltech.ru



Аслямов Т.Ф.

Подпись Аслямова Т.Ф. заверяю:

Руководитель отдела
Кадрового администрирования

Подпись/ Расшифровка Печать