

ОТЗЫВ

**научного руководителя о диссертанте Носикове Игоре Анатольевиче,
представившем работу по теме «Прямой вариационный метод для расчета
траекторных характеристик КВ радиотрасс в ионосфере» на соискание
ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.03 «Радиофизика»**

Автор диссертационной работы «Прямой вариационный метод для расчета траекторных характеристик КВ радиотрасс в ионосфере» Носиков И.А. начал заниматься изучением ионосферы радиофизическими и численными методами в 2012 г., будучи студентом Балтийского Федерального Университета им. И. Канта. В период обучения в аспирантуре он продолжил работу в этом направлении, разработав абсолютно новую, не имеющую аналогов в России, методику расчета траекторных характеристик радиотрасс на основе прямого вариационного метода и проведя исследование ее возможностей. Эта разработка представляет собой альтернативу обычно используемым для решения данной задачи алгоритмам трассировки и “пристрелки” на основе решения системы бихарактеристических уравнений. Перед соискателем была поставлена актуальная задача – создать модель расчета траекторных характеристик радиотрасс в ионосфере на основе вариационного метода, в которой последовательно находилось бы множество лучевых траекторий с изначально закрепленными положениями передатчика и приемника. И с этой задачей соискатель блестяще справился, проявив огромное трудолюбие, упорство и аккуратность. Он освоил современные методы оптимизации для решения граничных задач на основе вариационного принципа, выявил фундаментальные различия между известными типами лучевых траекторий, разработал уникальный подход последовательного нахождения множества решений граничной задачи расчета радиотрасс с учетом их ионосферной специфики, разработал единый комплекс программ расчета траекторных характеристик радиотрасс и построения модельных ионограмм наклонного и вертикального зондирования, провел огромное количество вычислительных экспериментов с целью получения оптимального набора методов и параметров оптимизации.

В ходе выполнения исследований Носиков И.А. неоднократно проявлял творческий подход, удивительную самостоятельность и научную прозорливость. В частности, им самостоятельно были предложены и реализованы: 1) метод экспресс-анализа функционала оптической длины пути, который наглядно показал различия между верхними и нижними радиолучами с точки зрения вариационного принципа и функционала оптической длины

пути; 2) способы нахождения многоскачковых радиотрасс с помощью фиксации на поверхности Земли точки траектории радиолуча, способной перемещаться только по поверхности Земли; 3) метод глобальной оптимизации для последовательного нахождения всех односкачковых траекторных характеристик радиотрасс, с помощью которого была фактически решена задача выбора начального приближения для получения множества траекторий радиолучей. В отличие от предыдущих немногочисленных разработок, применявших вариационный принцип в задачах расчета радиотрасс, алгоритмы, методы и комплекс программ, представленные в диссертационной работе Носикова И.А., впервые позволяют на основе единого оптимизационного подхода последовательно находить множество решений различного типа (нижние, верхние и трансферные радиолучи). Разработанные им методы и алгоритмы для расчета радиотрасс, получившие названия обобщенной силы и глобальной оптимизации, на настоящий момент не имеет аналогов в мире. После того, как комплекс программ расчета радиотрасс был разработан, перед соискателем встали задачи его тестирования и использования. При решении этих задач соискатель проявил усердие, аккуратность, трудолюбие и умение работать в научном коллективе, что позволило показать как работоспособность разработанных им методов и программ, так и исследовать влияние перемещающихся ионосферных возмущений и неоднородностей на формирование лучевых траекторий и ионограмм наклонного и вертикального зондирования.

В 2016 - 2017 гг. в период обучения в аспирантуре Носиков И.А. за выдающиеся успехи в обучении и научных исследованиях стал обладателем стипендии Правительства Российской Федерации, проявив себя ученым, способным решать самые сложные научные задачи. К настоящему времени им лично и в соавторстве опубликовано 17 статей в различных научных изданиях WoS и SCOPUS (7 из них входящих в список ВАК). Результаты исследований Носикова И.А. широко известны научной общественности благодаря тому, что он принимал активное участие в работе большого числа международных научных конференций, семинаров, ассамблей и молодежных научных школ в России, Исландии, Испании, Корее, Австрии, Польше, Италии, на которых представил более 30 устных и стендовых докладов. Носиков И.А. неоднократно становился победителем различных конкурсов работ и докладов молодых ученых на престижнейших российских и международных научных школах и конференциях, имеет широкие научные связи как в России, так и за рубежом. Наиболее значимыми достижениями Носикова И.А. являются диплом второй степени на Байкальской школе по фундаментальной физике в 2017 году и победа в конкурсе студенческих работ, проведенного в рамках международной конференции URSI Asia-Pacific Radio Science

Conference 2016, проходившей в Сеуле (Южная Корея). В конце 2019 года разработки Носикова И.А. были отобраны на Бюро Совета по распространению радиоволн в качестве важнейших научных достижений для их представления в отчете Российской Академии наук. В настоящее время Носиков И.А. уже имеет успешный опыт работы в качестве исполнителя грантов Президента РФ, Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ), а также Российского Научного Фонда. Следует отметить, что в разработках Носикова И.А. уже сейчас проявили заинтересованность не только специалисты в области ионосферного распространения радиоволн, но и ученые, занимающихся задачами распространения сейсмических и океанических волн.

Способности Носикова И.А., проявленные им в ходе выполнения диссертационной работы в качестве специалиста по созданию комплексов программ и одновременно радиофизика-исследователя, и полученные им научные результаты свидетельствуют о том, что соискатель является сложившимся специалистом высокой научной квалификации, способным самостоятельно решать сложные научные задачи, и заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 «Радиофизика».

Научный руководитель:
к.ф.-м.н., с.н.с. КФ ИЗМИРАН,
20 января 2021 года



Клименко

/Клименко М.В./

*Подпись удостоверяю
Ведущий бухгалтер
Ли - Липская Н.В.*