

## ОТЗЫВ

Крюковского Андрея Сергеевича  
на автореферат диссертации

«РАЗВИТИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИОНОЗОНДОВ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕПРЕРЫВНЫХ ЛЧМ-СИГНАЛОВ»

**Подлесного Алексея Витальевича,**

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Диссертационная работа Алексея Витальевича Подлесного посвящена разработке нового типа ионозонда вертикального и наклонного зондирования ионосферы непрерывным линейно частотно-модулированным (ЛЧМ) сигналом.

**Актуальность** темы диссертации определяется необходимостью совершенствования работы радиосистем различного назначения (навигационных, радиолокационных и др.), повышению надежности их работы, для чего необходимо в реальном времени проводить оперативную диагностику ионосферы.

Причинами, сдерживающими развитие применения ионозондов вертикального зондирования (ВЗ) различных конструкций с использованием цифровых технологий, являются плохая электромагнитная совместимость используемых импульсных ионозондов и ограниченные возможности работы в режиме наклонного зондирования (НЗ). Поэтому актуальной остается разработка малощумящих ионозондов на основе современных цифровых приемопередатчиков, совмещающих возможности методов ВЗ и НЗ ионосферы.

Тема диссертации соответствует специальности.

Судя по автореферату, в диссертации получены следующие **новые результаты**:

- разработан и реализован ионозонд ВЗ и НЗ ионосферы непрерывным ЛЧМ-сигналом, удовлетворяющего условиям электромагнитной совместимости передающих и приемных устройств в одном пункте дислокации;
- проведены многолетние ежеминутные наблюдения за состоянием ионосферы над азиатской частью России в режиме мониторинга на сети ЛЧМ-зондирования;
- получена передаточная функция ионосферного радиоканала по данным ЛЧМ-зондирования ионосферы в широком диапазоне частот без использования квазимонохроматического приближения с коррекцией конструктивных фазовых искажений и устранением узкополосных помех с учетом возможностей программно-определяемых радиосистем и современных методов цифрового формирования и приёма радиосигналов;
- изучены особенности проявлений перемещающихся ионосферных возмущений на ионограммах ВЗ и слабонаклонного зондирования в азиатской части России, исследованы характеристики дополнительных треков характерной формы (серпов) на основе анализа рядов данных долговременных ежеминутных наблюдений на сети ЛЧМ-зондирования;
- выполнены исследования откликов среднеширотной ионосферы над азиатской частью России на экстремальные события на Солнце, в атмосфере и литосфере Земли.

**Достоверность результатов** работы подтверждается качественным согласием с результатами теоретических и экспериментальных исследований, опубликованными в научных изданиях, а также повторяемостью результатов на больших объёмах данных.

Полученные в работе результаты имеют практическую ценность при модернизации существующих и проектировании новых установок ионосферного зондирования и линий коротковолновой связи.

Результаты работы опубликованы, в том числе в журналах из перечня ВАК, журналах, включенных в базы Web of Science и Scopus и доложены на различных международных и всероссийских конференциях.

Главным замечанием по тексту автореферата является отсутствие результатов математического моделирования явлений, полученных экспериментально.

Указанное замечание не снижает общей положительной оценки диссертационной работы, которая является в первую очередь экспериментальной и выполнена на высоком научном уровне. Особо следует отметить ясность и последовательность изложения материала в автореферате.

Содержание диссертации соответствует специальности 01.04.03 – Радиофизика (физико-математические науки).

Считаю, что представленная диссертационная работа Подлесного Алексея Витальевича отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК Российской Федерации, а её автор безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

доктор физико-математических наук, профессор,  
научный руководитель института информационных систем  
и инженерно-компьютерных технологий  
Автономной некоммерческой организации  
высшего образования «Российский новый  
университет» (АНО ВО РосНОУ)

А.С. Крюковский  
23.09.2018

Подпись д.ф.-м.н., проф.  
Крюковского Андрея Сергеевича заверяю:



**Крюковский Андрей Сергеевич**  
Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Российский новый университет» (АНО ВО РосНОУ)  
Адрес: 105005, Москва, ул. Радио, д. 22  
Телефон: 8 (495) 925-03-73 (доб. 244)  
E-mail: [isikt\\_rosnou@mail.ru](mailto:isikt_rosnou@mail.ru)  
Специальность 01.04.03 – Радиофизика.