

ОТЗЫВ

На автореферат докторской диссертации Костинского Александра Юльевича «Плазменные структуры и объемные сети каналов, как составляющие последовательного механизма инициации молнии в грозовых облаках»

В диссертации Костинского А.Ю. результаты экспериментов в лабораторных условиях используются для качественных и полукачественных теоретических построений для изучения первых стадий образования молнии. Это один из самых неизученных моментов физики молнии, так как измеренные в грозовых облаках электрические поля в несколько раз ниже необходимых для пробоя воздуха.

В последние два десятилетия был накоплен большой экспериментальный материал в области физики и радиофизики молнии. Достоинством диссертации является обширное введение в проблему инициации молнии в грозовых облаках с точки зрения современного состояния проблемы. Благодаря радиофизическим методам в настоящее время удается проследить траектории «движения» радиоисточников внутри облаков. Но существенным недостатком таких реконструкций «движения молнии» является отсутствие калибровки радиоантенн на предмет соответствия этих радиоисточников известным элементам молнии (за исключением, пожалуй, отрицательного ступенчатого лидера молнии). Поэтому моделирование внутриоблачных процессов с помощью искусственно заряженных водных аэрозолей является перспективной методикой и необычные плазменные каналы, представленные в диссертации, могут являться аналогом каналов в грозовых облаках.

В этой части диссертации есть также интересные методические разработки, такие как наблюдения различных нагретых образований внутри аэрозольного облака с применением специальных камер среднего инфракрасного диапазона (2-6 мкм) с глубоким охлаждением матрицы. Результата удалось достичь так как средний размер водяных капель примерно на порядок меньше, чем длины волн, доступные используемой ИК-камерой. Из-за этого впервые возникла возможность, как указано в диссертации, «видеть» внутри аэрозольного облака. В результате этих наблюдений были открыты неожиданные формы газовых разрядов высокого давления, непохожие на ранее известные. Также неожиданно, что все эти сложные

формы своеобразных «внутриоблачных разрядов» разрядов появляются в существенно подпороговых полях, что делает возможной аналогию с грозowymi внутриоблачными разрядами.

Кроме того, можно выделить эксперименты, моделирующие движение самолетов и ракет вблизи грозowych облаков. Уже было довольно много экспериментов, когда модель самолета или ракеты подвешивали на изоляторах внутри разрядного промежутка генераторов высоковольтных импульсных напряжений. Однако, предложенная в диссертации схема эксперимента, когда заземленный или незаземленный проводник летит в заряженное облако со скоростью 75-100 м/с, имеет свои преимущества именно из-за движения проводника, который преодолевает объемный заряд стримерной зоны лидера из-за своего движения. Полученные изображения возбужденных незаземленным проводником разрядов весьма сходны с фотографиями поражения самолетов недалеко от взлетной полосы.

В последних двух главах диссертации представлена новая качественная модель возникновения молнии в облаках, стимулированная и во многом опирающаяся на представления, развитые в предыдущих главах. Кроме того, автор опирается на хорошо развитые за последние тридцать лет представления об убегающих электронах в электрических полях естественного облака. Достоинством модели является широкая опора на физику газового разряда и последние экспериментальные данные по изучению молнии и других форм разрядов внутри облаков. В диссертации удастся дать непротиворечивые объяснения некоторым новым экспериментальным данным, но подробная проверка этого механизма инициации молнии, как и других, предложенных в последнее время, по нашему мнению, еще впереди. К достоинствам этой части диссертации также можно отнести словарь новых терминов, используемых в физике молнии в последние несколько лет, так как поток этих новых терминов настолько велик, что специалистам в смежных областях, порой очень сложно понять, о чем идет речь в новых статьях.

В качестве рекомендаций для будущих исследований хотелось бы предложить спектральные измерения параметров плазмы этих необычных плазменных образований, несмотря на определенную сложность таких экспериментов. Эти измерения могли бы определить концентрацию и температуру электронов, что более определенно выявило бы природу этих необычных разрядов.

Докторская диссертация Костинского Александра Юльевича «Плазменные структуры и объемные сети каналов, как составляющие последовательного механизма инициации молнии в грозowych облаках» соответствует всем критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, установленным в «Положении о порядке

присуждения ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., №842 с дополнениями от 21 апреля 2016 г. №335, а сам Костинский А.Ю., безусловно заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

Отзыв составил:

д.ф.-м.н., профессор



Попов В.Ю.

Ведущий научный сотрудник ИКИ РАН, +7903515-50-99, masterlu@mail.ru

Я, Попов Виктор Юрьевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись Попова В.Ю. заверяю

Ученый секретарь ИКИ РАН



Садовский А.М.