

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации  
Исаевой Елены Сергеевны

“Статистика вспышек в комплексах активности на Солнце”, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – физика космоса, астрономия

Диссертационная работа Елены Сергеевны Исаевой посвящена статистическому исследованию мощных вспышек (класса M1.0 и выше), происходящих в комплексах активности (КА) на Солнце. Мощные вспышки и связанные с ними явления, такие как повышенные потоки жесткого электромагнитного излучения, корональные выбросы массы (КВМ), солнечные космические лучи во многом определяют космическую погоду, тем самым оказывая влияние на деятельность человека в космическом пространстве и на Земле.

Современные прогнозы солнечных вспышек основываются на различных характеристиках активных областей (АО), непосредственно в которых происходят вспышки. В работе Исаевой Е.С. на основе анализа наблюдений в 24-ом цикле солнечной активности убедительно показано, что помимо характеристик отдельных АО важными факторами повышенного образования мощных вспышек, и в частности вспышек, сопровождаемых длительным гамма-излучением и протонными событиями в межпланетной среде, является принадлежность АО к КА, а также близость расположения КА к корональной дыре (КД).

В автореферате в полной мере раскрыты актуальность, цель, задачи и новизна диссертационной работы. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы. Полученные результаты отвечают поставленным целям. Они обеспечивают решение важных задач области физики космоса и астрономии, связанных со вспышечной активностью. Полученные результаты, включая созданные и зарегистрированные базы данных, будут полезны для научно-исследовательских работ, проводимых рядом профильных российских научных организаций, таких как ИКИ РАН, ИЗМИРАН, ГАО РАН, ИСЗФ СО РАН, САО РАН и др.

Автореферат и научные публикации соискателя, опубликованные в рецензируемых профильных изданиях (шесть публикаций, в половине из которых соискатель — первый автор), позволяют сделать вывод, что диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным самостоятельно на высоком научном уровне. Результаты, включенные в диссертацию, известны. Они представлялись на нескольких всероссийских и международных тематических научных конференциях; в трудах конференций опубликовано шесть статей. Здесь также стоит отметить, что соискателем получены три свидетельства о государственной регистрации баз данных, которые использованы в диссертационной работе.

*У меня имеются небольшие комментарии по автореферату, которые не влияют на общее положительное впечатление от его прочтения:*

1) В автореферате в нескольких местах говорится про КВМ. Например, на стр. 14 «Рассмотрена роль факторов корональных дыр (КД), КА и корональных выбросов массы (КВМ) в процессе выхода энергичных частиц вспышки в гелиосферу». Однако не ясно, какие данные использованы для анализа. Для всех ли исследованных

вспышек рассматривалось наличие КВМ и определялись их параметры, которые могли бы указывать на возможное взаимодействие с КД?

2) Из автореферата складывается впечатление, что автор придерживается концепции вспышечного ускорения протонов в солнечных протонных событиях. Однако существует альтернативная концепция об ускорении протонов на фронтах ударных волн, которая не упоминается в автореферате. По-моему, полученные результаты, в частности о близости «протонных» вспышек к КД, не противоречат этой концепции. Взаимодействие ударной волны с КД могло бы обеспечивать выход энергичных частиц в гелиосферу. С точки зрения объективности имело бы смысл кратко затронуть этот вопрос в автореферате. Хотя понятно, что основной акцент в диссертации сделан именно на вспышках и это обсуждение выходит за рамки автореферата;

3) На стр. 12 имело бы смысл привести определение/формулу вспышечного индекса  $A$  или ссылку на работу, где это определение дано;

4) Замечено несколько неточностей и опечаток. Например, на стр. 1 «внутри КА»; на стр. 10, 11 и 16 рентгеновский класс «M0» - такого класса нет, вероятно, имеется в виду класс M1.0; на стр. 11 «162 вспышки (11.8%)» - должно быть 21.8%; на стр. 12 в Таблице 3 дано неверное определение среднего удельного числа вспышек  $N_f/N$  — должно быть  $F/N$ , судя по значениям; на стр. 17 «системами высоких корональных систем»; стр. 19 в цитируемой публикации [19] дано неверное название журнала «Astrophys. J.».

Содержание автореферата свидетельствует о том, что диссертация Исаевой Е.С. «Статистика вспышек в комплексах активности на Солнце» отвечает требованиям ВАК и «Положению о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Исаева Елена Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – физика космоса, астрономия.

Старший научный сотрудник,


кандидат физико-математических наук (специальность 01.03.03 - физика Солнца)

Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН)»,

ул. Профсоюзная 84/32, г. Москва, Россия, 117997

E-mail: [ivanzim@iki.rssi.ru](mailto:ivanzim@iki.rssi.ru)

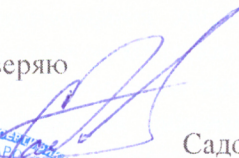
Тел.: 8-916-517-50-20

 Зимовец Иван Викторович  
15 мая 2023 г.

Подпись Зимовца Ивана Викторовича заверяю

Ученый секретарь ИКИ РАН,

кандидат физико-математических наук

 Садовский Андрей Михайлович

15 мая 2023 г.

