

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию С.В. Олемского
«Статистические свойства и моделирование глобальных
характеристик магнитной активности Солнца» представленную на
соискание ученой степени доктора физико-математических наук по
специальности 01.03.03 – Физика Солнца.

Диссертация С.В. Олемского посвящена крайне актуальной теме. Именно сейчас мировая наука вплотную подошла к созданию принципиально новой области науки, а в перспективе и народного хозяйства – научно обоснованному прогнозу солнечной активности и космической погоды на масштабах нескольких солнечных циклов. Это событие вполне можно сравнить с недавним этапом в развитии проблемы прогноза погоды. Во время этого этапа наука и практика, при всех существующих недостатках прогноза погоды, перешла от прогноза на основании внутреннего убеждения и прямолинейной экстраполяции прошлого на будущее к предсказаниям, основанным на доступных рациональному постижению методах. Мы можем оценить произошедшие при этом структурные изменения в науке и оценить достоинства и недостатки реализовавшейся модели перехода. Выясняется, что чрезвычайно важно сформулировать как можно больше качественных идей, описывающих прогнозируемое явление, до того, как именно прогноз станет практически востребованным продуктом. После этого основная масса специалистов по прогнозу просто перестает воспринимать предложения о том, что нужно пересмотреть что-то в базовой схеме, описывающей явление. Если бы мы сейчас были уверены, что хорошо понимаем качественную картину формирования солнечного цикла, то действительно можно было бы сосредоточиться на том, что в кругах специалистов называют ассимиляцией данных, т.е. искусству подгонки прогноза под известную историю солнечной активности в надежде, что уловленная тенденция сохранится и в ближайшем будущем. Нельзя сказать, чтобы в подобной деятельности не было бы своего резона, однако на деле мы далеко не все понимаем в сценарии солнечного цикла, между различными научными группами идут интенсивные дискуссии по этим вопросам, а научное лобби, поддерживающее идею ассимиляции данных, настолько influent, что вполне в состоянии заблокировать в ближайшем будущем все, что выходит за рамки более-менее произвольно выбранной схемы. К сожалению, влияние отечественной науки на подобную перспективу чрезвычайно ограничено. В этой связи исключительно важно своевременно сформулировать и ввести в научный оборот новые плодотворные идеи, которые могут сделать более реалистичной эту базисную схему, которая в обозримом будущем станет общепринятой при предсказании циклической активности Солнца.

Мне представляется, что то главное, что определяет оценку работы диссертанта, как раз и состоит в том, что ему удалось внедрить в число возможных элементов, из которых сложится стандартная картина сол-

нечного цикла, несколько важных элементов, необходимость внедрения которых назрела давно, но до сих пор они не входили в поле зрения научного сообщества. Это обстоятельство, конечно, имеет важное научное значение, однако важно подчеркнуть, что оно в недалекой перспективе должно получить и ясный практический смысл. Говоря менее формально, мы только-что видели, что попытки предсказать текущий цикл солнечной активности явно не улавливали чего-то очень важного в физике, определяющей циклическую активность, и окончились, говоря корректно, не вполне успешно. Если мы дальше хотим не гадать на кофейной гуще, то нужно внедрить в картину формирования цикла новые идеи. Диссертант как раз и предложил несколько подобных свежих идей.

В свете изложенного мне представляется более рациональным следовать при обзоре результатов диссертации не ее поглавному строению, а списку защищаемых положений.

В первом из защищаемых положений диссертант делает решительный шаг и отказывается от странной, но тем не менее повсеместно принятой идеи, что активные долготы должны вращаться с каррингтоновской угловой скоростью (трудно объяснить, как именно Солнце узнает об идеях Каррингтона). В итоге выясняется, что на Солнце видны две системы активных долгот, вращающихся с несколько различными угловыми скоростями. Это – чрезвычайно важный для диагностики солнечного цикла вывод, заставляющий совершенно по-новому взглянуть на проблему активных долгот. Здесь не место развивать его следствия для теории солнечного динамо, но плодотворность вывода очевидна для специалиста в данном вопросе.

Чрезвычайно важно второе защищаемое положение. Разнообразные эксперты по солнечной активности написали огромное число работ о роли меридиональной циркуляции в формировании солнечного цикла, однако лишь очень немногие из них озаботились выяснением того, чему, собственно, равна эта скорость и какова конфигурация меридионального течения. Предложенный диссертантом метод – одно из немногих светлых пятен в этом вопросе.

До недавнего времени модели солнечного динамо опирались на гелиосейсмологию, дающую сравнительно точные сведения о дифференциальном вращении, и на оценки по порядку величины другого решающего звена в цепи самовозбуждения магнитного поля. Приходится выражаться так осторожно, поскольку многими ведущими экспертами ставился под сомнение тот факт, что эта вторая величина в любом случае представляет собой альфа-эффект. Мне представляется, что существенной заслугой диссертанта является четкий выбор жизненной позиции и уверенное отождествление обсуждаемой величины именно с альфа-эффектом. Конечно, можно сказать, что если какой-то член в уравнениях имеет форму члена с альфа-эффектом, то не видно причин,

почему его так не называть, однако многие уважаемые (к счастью, иностранные) эксперты так долго и упорно настаивали на обратном, что само четкое выражение своей позиции заслуживает уважение. Важно, однако, что диссертант делает следующий решающий шаг. В механизма Бэбкока-Лейтона (сейчас не очень важно, что это такое) никто и никогда раньше не поднимал вопроса о том, как вычислить альфа-эффект по наблюдениям. Диссертант сделал это, оценка разумна и ей можно пользоваться. Ясно, что опираясь на порядковые оценки одной из ключевых величин, определяющих солнечный цикл, нельзя и задумываться о его прогнозе. Трудно понять, почему эта очевидная мысль не посещала конкурентов диссертанта.

Очень важен следующий вывод диссертации о нелокальном характере альфа-эффекта. Эта плодотворная мысль посещала в данном контексте некоторых специалистов (М.Проктора, например), но они не дали себе труда ее разработать, а диссертант это сделал и сделал хорошо.

Мне очень нравится идея о нерегулярных изменениях альфа-эффекта, которая интересовала и меня в несколько ином контексте. Здесь важно то, что автор опирается не на априорные оценки флуктуаций, а определяет их по наблюдениям. При формулировке этого положения я бы смягчил утверждение о том, что модель хорошо воспроизводит наблюдаемую статистику глобальных максимумов и минимумов. Дело в том, что доступная нам по изотопным данным статистика этих редких событий не так богата, а выделение глобальных максимумов не столь очевидно, как выделение глобальных минимумов.

Наконец, обнаружение явления гистерезиса в моделях солнечного динамо также очень интересный и важный результат.

Я не хотел бы, чтобы по моему отзыву сложилось впечатление, что я безоговорочно принимаю все интерпретации, предложенные диссертантом. Это невозможно по самому смыслу работы, состоящей из внедрения в накатанную схему разнообразных смелых новшеств. Разумеется, невозможно сделать это с совершенно равномерной убедительностью. Я не думаю, что имеет смысл фиксировать внимание на разнообразных оговорках, которыми для большей осторожности можно было бы снабдить те или иные утверждения диссертанта. Вместо этого я постараюсь очертить главное ограничение, которым с моей точки зрения, страдает работа. Дело в том, что возможны как минимум два пути, формирующих альфа-эффект. Исторически с ними связаны имена Бэбкока-Лейтона и Паркера. Энтузиасты первого из этих подходов приложили много усилий для того, чтобы внедрить свои предпочтения силовыми методами. Очень возможно, что этот путь создания альфа-эффекта действительно более важен, чем другой. Однако для того, чтобы проверить это методами, претендующими на объективность, лучше начинать с допущения, что альфа-эффект может создаваться обоими механизмами и далее выяснять, какой из них вносит больше в результат. В диссертации

