ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе Аракелян Екатерины Мовсесовны «Модель композитного вихря Большого красного пятна Юпитера», представляемой на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.18 Науки об атмосфере и климате

Е.М. Аракелян окончила федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» по направлению подготовки 03.04.01 Прикладные математика и физика. С 2023 по 2026 г.г. проходила подготовку по программе научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре «Науки о Земле и окружающей среде» на кафедре термогидромеханики океана физтех-школы аэрокосмических технологий Московского физико-технического института, где получила широкую подготовку в области физики океана и атмосферы. В аспирантуре Екатерина выбрала путь теоретического изучения нелинейных геофизических вихрей мезомасштабных размеров. Такие вихри в огромном количестве существуют в океане и атмосфере не только на Земле, но и на других планетах и математически описываются сходными моделями. Последнее свойство позволяет использовать наработки для вихрей Земли применять к вихрям других планет и наоборот. В качестве яркого примера мезомасштабного явления можно привести долгоживущий вихрь на Юпитере – Большое красное пятно Юпитера (БКПЮ). Этот вихрь известен более 350 лет и до сих пор привлекает внимание специалистов по атмосферам планет. За несколько последних десятилетий БКПЮ активно исследовался с помощью телескопов и нескольких миссий на различных космических аппаратах. Однако гидродинамическая теория этого образования далека от полного завершения. Е.М. Аракелян приняла решение заняться бароклинными моделями БКПЮ под моим руководством. Сейчас она одна из немногих специалистов, владеющих математической и аналитической техникой изучения мезомасштабных вихрей океана и атмосферы. С самого начала она показала уверенное владение навыками программирования и знания методов цифровой обработки полученных результатов. Екатерина с научными докладами неоднократно успешно выступала на семинарах МФТИ, ИОРАН, ИКИ и в других серьезных исследовательских и учебных организациях.

Диссертация Е.М. Аракелян посвящена изучению сугубо нелинейных явлений – 3D мезомасштабных вихрей под воздействием внешних течений во вращающемся стратифицированной сплошной среде. Несмотря на то, что подобная тема возникла в геофизической гидродинамике довольно давно, полного представления о том, как поведут себя вихри в неоднородных

баротропных течениях, до сих пор не было. Особенно непонятно было поведение сложных вихревых образований, состоящих их набора вложенных друг в друга вихрей, названных в работе композитными вихревыми структурами. Е.М. Аракелян закрыла эту проблему, предложив два варианта моделей, способных описать реальные свойства БКПЮ.

Все основные полученные свойства являются абсолютно новыми в мировой практике и показаны впервые, так что новизна, а также мировой уровень работ Е.М. Аракелян продемонстрирован в полной мере. Актуальность изучения подобных вихрей как в атмосфере и океанах Земли, так и также в атмосферах других планет очевидна. В мезомасштабных вихрях содержится приличная доля общей энергии, передача энергии по каскаду размеров осуществляется через вихри и их взаимодействие между собой и внешними течениями. Поэтому без учета вихрей невозможно правильно описать ни эволюцию климата Земли или планет, да просто предсказать погоду тоже нельзя. Наконец, учет подсеточных процессов в геофизической гидродинамике при расчетах течений Мирового океана или атмосферы как Земли, так и других планет, требует понимания физики мезомасштабных явлений, таких как мезомасштабных вихри. Именно этими явлениями и занимается Е.М. Аракелян.

В настоящее время у Е.М. Аракелян три научные публикаций и более десятка выступлений на конференциях. В работах, выполненных совместно с научным руководителем и другими соавторами, участие диссертанта и соавторов является паритетным, а Е.М. Аракелян во всех публикациях – первый автор. Все вычислительные части работ проведены Е.М. Аракелян исключительно самостоятельно. Она также принимала активное участи в интерпретации результатов.

Считаю, что Екатерина Мовсесовна Аракелян подтвердил свою научную квалификацию. Как научный руководитель рекомендую ее диссертационную работу к защите.

Научный руководитель
член-корреспондент РАН,
доктор физико-математических наук, профессор,
зав. кафедрой термогидромеханики океана МФТИ,
зав. лабораторией морских течений ИОРАН

В.В. Жмур

Подпись руки В.В. Жмур
заверяю:
Администратор канцелярии
Административного отдела
О.А. Кораблева

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»
(МФТИ)
Для документов
Административный отдел