

Секция «Динамика и взаимодействие гидросферы, атмосферы, литосферы и криосферы»

**Исследование критического значения числа Ричардсона по данным акустического зондирования атмосферы.**

**Научный руководитель – Локощенко Михаил Александрович**

***Бойко Аксинья Петровна***

*Студент (бакалавр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра метеорологии и климатологии, Москва, Россия

*E-mail: aksinia.boiko@gmail.com*

Число Ричардсона ( $Ri$ ) является показателем степени развития турбулентности в атмосфере, используется как критерий для определения видов температурной стратификации. Однако принятое для различных расчетов теоретическое критическое значение - 0.25 - заметно отличается от фактического.

Современные исследования показали, что значение числа, равное 0.25, разделяет не турбулентный и ламинарный режимы, а два турбулентных режима различной степени интенсивности: при значениях  $Ri < 0.25$  наблюдается сильная турбулентность, при значениях  $Ri > 1$  - турбулентность слабая (мелкомасштабная) [1]. Целью проведенного исследования являлась оценка критического числа Ричардсона для мелкомасштабной турбулентности.

Для расчета выбранного показателя использовался архив многолетних (с 1991 г.) данных ежедневного радиозондирования ЦАО в г.Долгопрудный. Построенные профили температуры воздуха  $T$ , скорости ветра и  $Ri$  сравнивались с данными акустического локатора (сонара) «ЭХО-1» производства ГДР, работающего в Метеорологической обсерватории (МО) МГУ с 1988 г. Сонарная запись (высотно-временная развёртка эхо-сигнала), благодаря очень высокому (12 м) разрешению данных, позволяет детально изучить характер температурной стратификации и определить границу турбулентной структуры [2]. До сих пор подобные сравнения проводились лишь на единичных примерах. Новизна представленного здесь исследования заключается в рассмотрении огромной выборки многолетних ежедневных данных, обеспечивающей качественно новую степень надёжности результатов сравнений.

Методическая проблема, которая возникла в процессе исследования, заключается в неопределенности степени пространственной однородности данных ввиду удаления выбранных пунктов наблюдений (ЦАО и МО МГУ) на расстоянии 24 км друг от друга. Частично данная проблема решается использованием при расчетах высотных профилей скорости ветра, полученных с помощью другого доплеровского сонара «MODOS», также установленного в МО МГУ. Однако, к сожалению, здесь не проводятся измерения профилей  $T$ , что не позволяет решить возникшую проблему полностью.

Заметим также, что турбулентность не наблюдается при отсутствии сдвига ветра - в данном случае число Ричардсона стремится к бесконечности. По результатам проведенного исследования получена предварительная оценка порогового значения числа Ричардсона: вплоть до значений этого показателя порядка 10 (десяти) мелкомасштабная термическая турбулентность, согласно сонарным данным, может существовать. При значениях  $Ri$  порядка 100 и более (в условиях крайне слабого сдвига ветра) турбулентность не развивается, и эхо-сигнала на сонарной записи во время выпуска радиозондов нет.

**Источники и литература**

- 1) Зилитинкевич С. С. Атмосферная турбулентность и планетарные пограничные слои. Физматлит Москва, 2013, 248 с.
- 2) Красненко Н.П. Акустическое зондирование атмосферы. Новосибирск, издательство Наука, 1986, 168 с.