

# Исследование влияния мажорных стратосферных потеплений на состояние верхней нейтральной атмосферы и ионосферы по данным радаров SuperDARN

Толстикова М.В., Ойнац А.В., Медведева И.В., Медведев А.В., Ратовский К.Г.  
Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук

Выявлена существенная анизотропия частоты наблюдения и средней горизонтальной скорости наблюдаемых ПИВ в зависимости от направления распространения. Показано, что наблюдаемая анизотропия направлений распространения ПИВ в каждый момент времени может быть объяснена интегральным действием нейтрального ветра в толще атмосферы на пути распространения волн. Вероятность наблюдения увеличивается для внутренних гравитационных волн, распространяющихся в направлении противоположном действующему на высоте наблюдения нейтральному ветру. Напротив, в направлении совпадающим с сильным нейтральным ветром (более 50 м/с) на любой из высот, через которые ВГВ прошли, прежде чем достигнуть высоты наблюдения, распространение ВГВ блокируется.

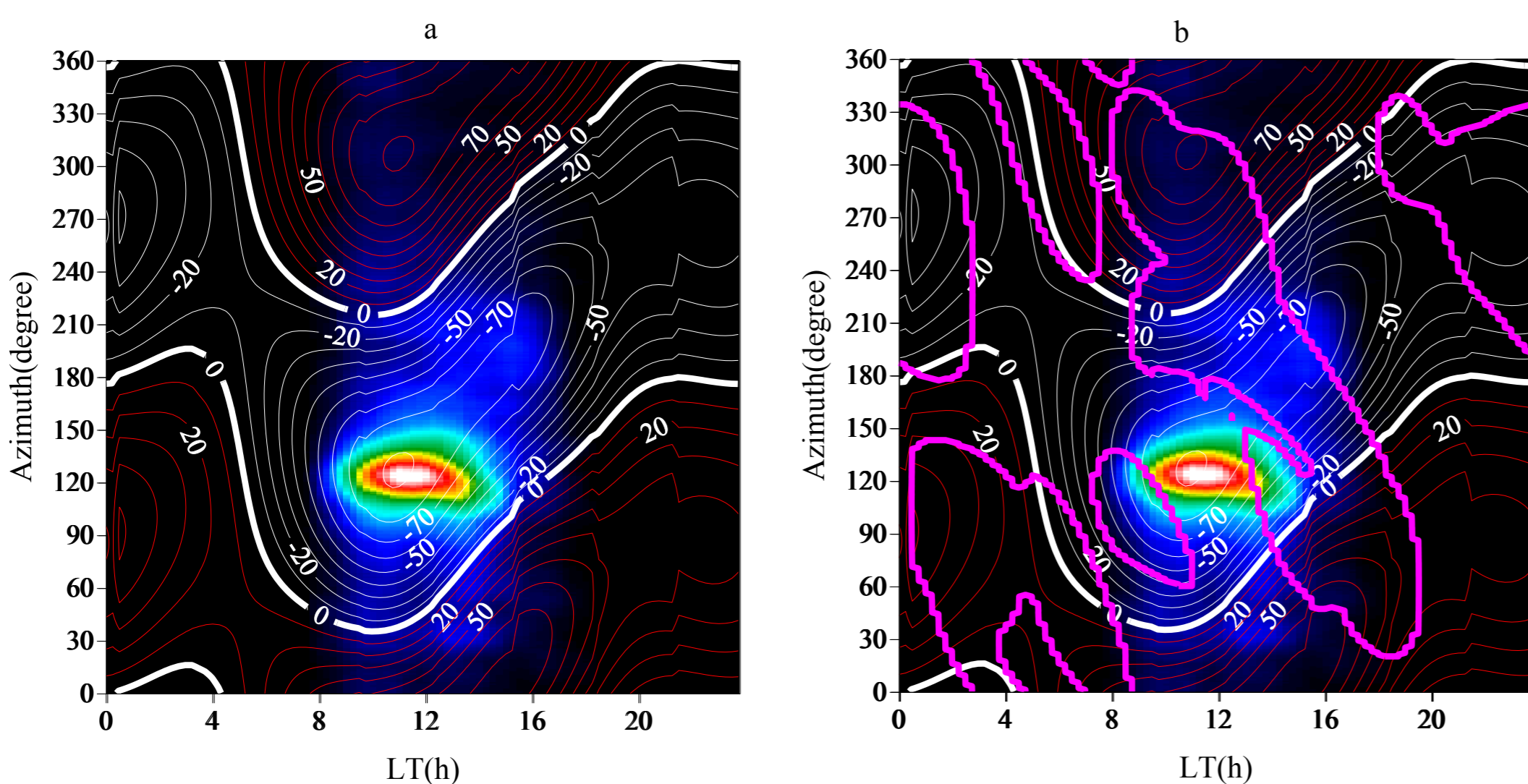


Рисунок 1. Цветом показано распределение ВГВ по времени и азимутам для зимнего сезона, белые изолинии – контуры разрешающего ветра, красные изолинии – контуры запрещающего ветра на высоте наблюдения. Сиреневым – контуры сильных запрещающих ветров (больше 50 м/с) на высотах 90-200 км. (Хоккайдо 43° 143°)

Во время сильных стратосферных потеплений наблюдается реверс полярного вихря, что оказывает влияние на ветер, в том числе на средних широтах, и в свою очередь должно приводить к изменению распределения ПИВ по азимутам. В данной работе мы рассмотрели мажорные потепления 2009 (реверс ветра 24.01-22.02), 2010 (реверса ветра 9-12.02 и 19-21.02) и 2013 (реверс ветра 6-28 января). Параметры ПИВ определялись по данным радара SuperDARN в Хоккайдо. Следует отметить, что радар работает на частоте ~ 11 МГц и поэтому ночные эхо-сигналы в зимний сезон практически отсутствуют из-за низкой фоновой электронной плотности.

## 2009 (реверс ветра 24.01-22.02)

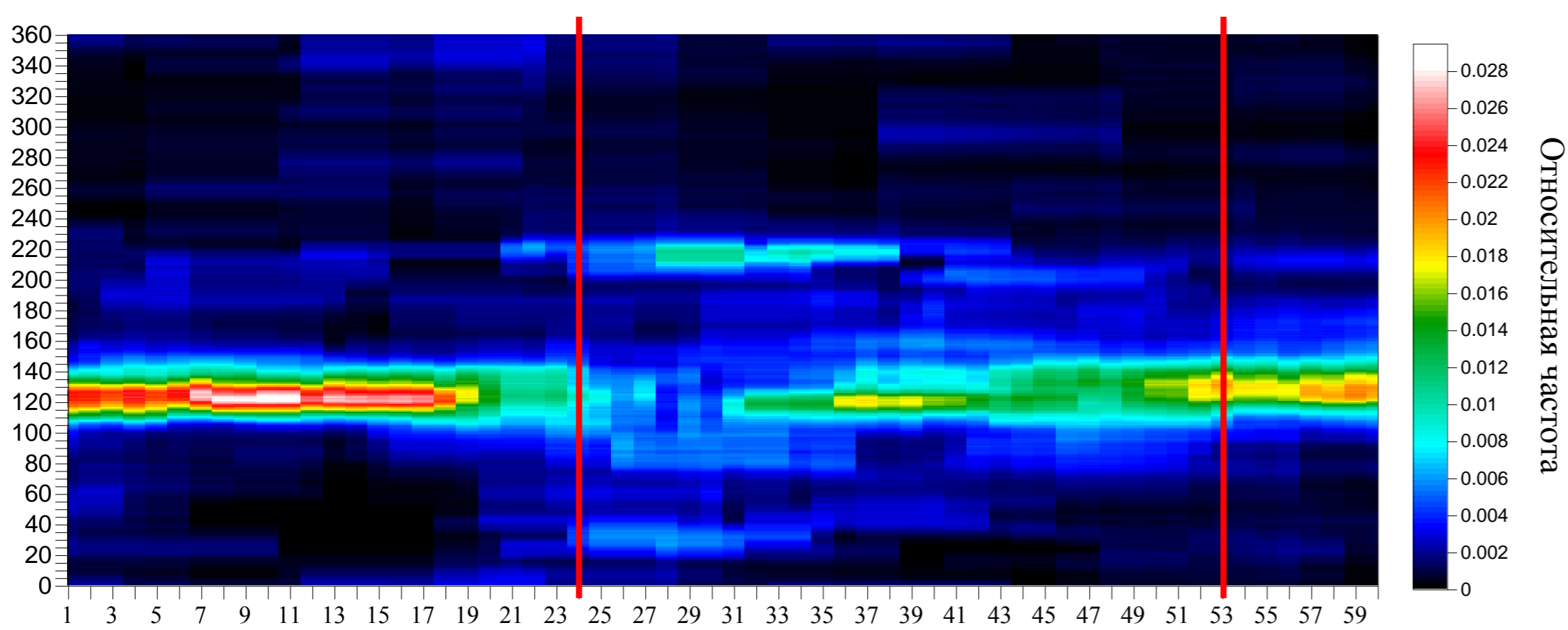


Рисунок 2. Распределения ПИВ по дням года и азимутам для потепления 2009 года.

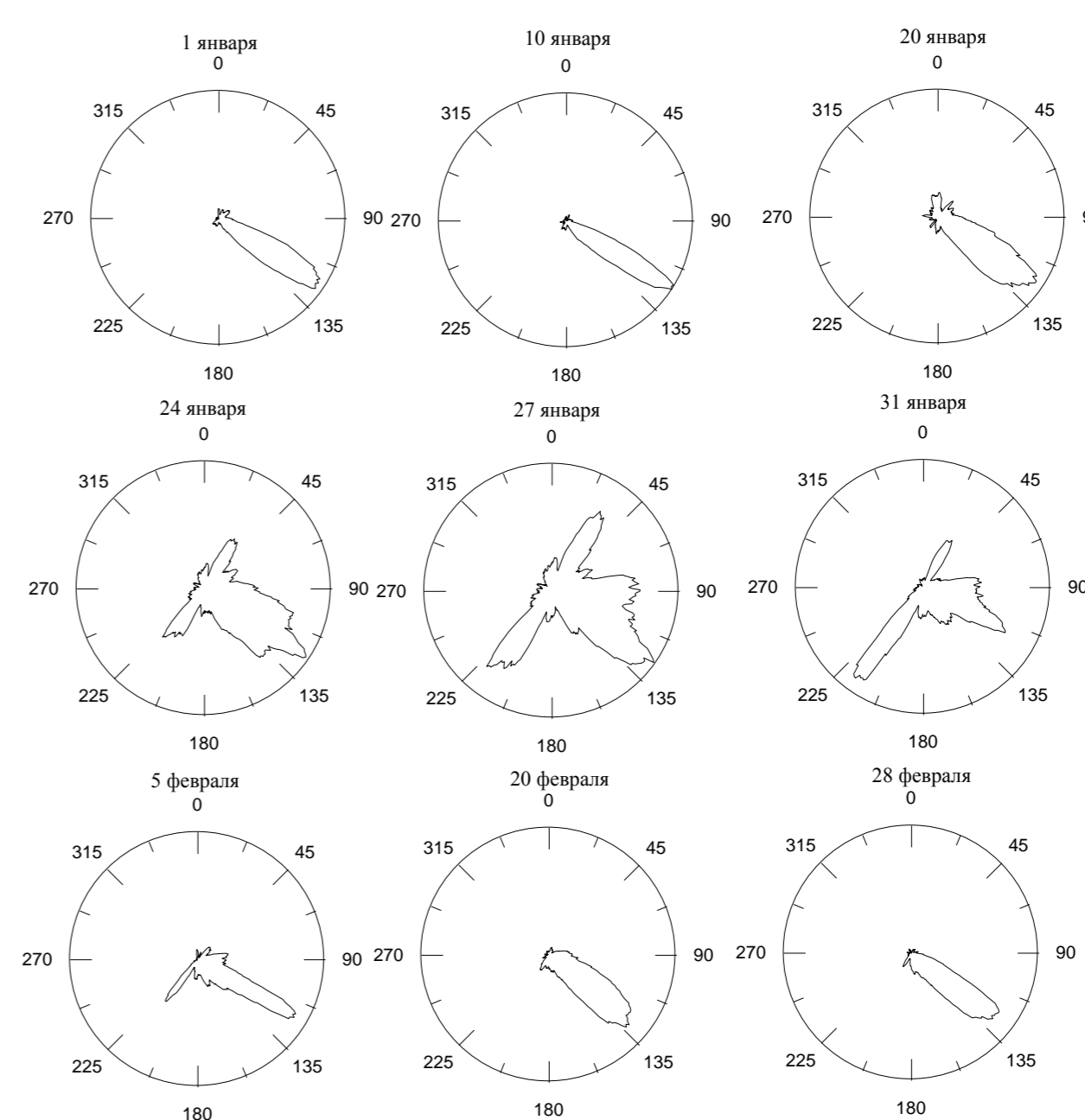


Рисунок 3. Распределения ПИВ по азимутам 2009.

## 2010 (реверса ветра 9-12.02 и 19-21.02)

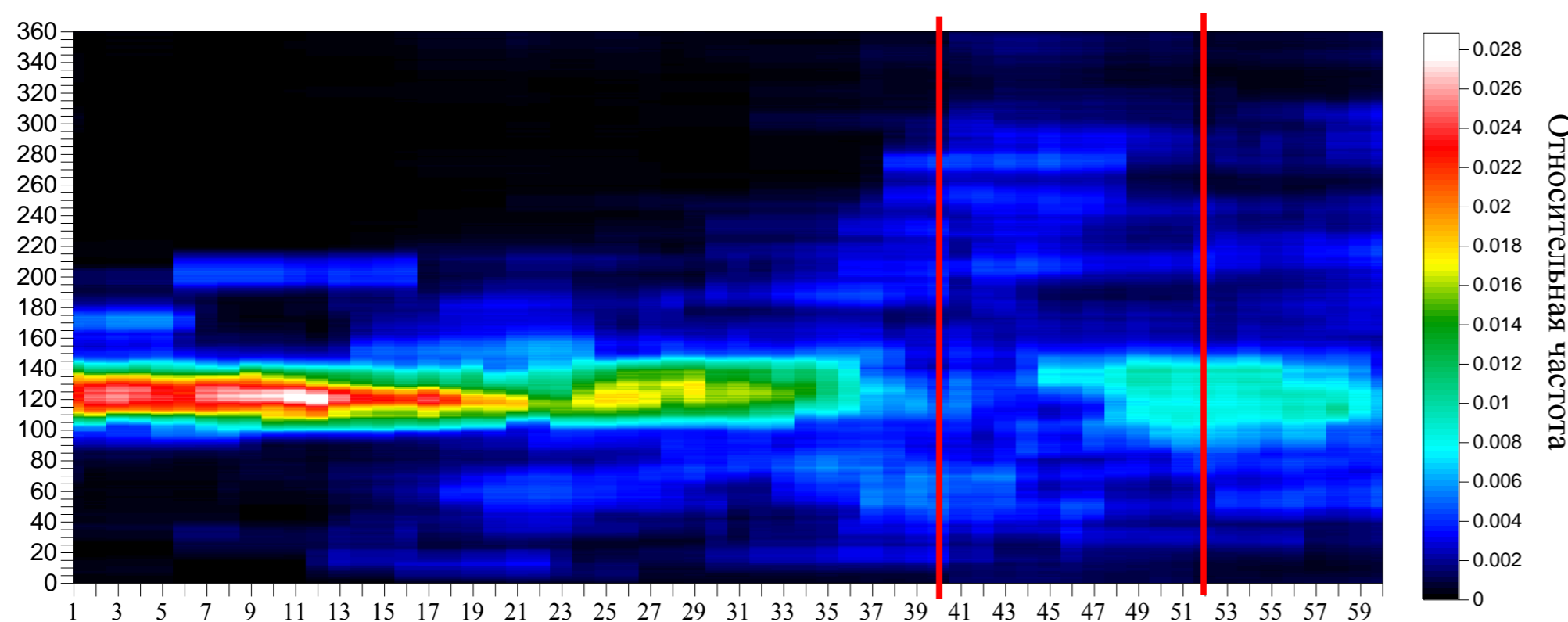


Рисунок 4. Распределения ПИВ по дням года и азимутам для потепления 2010.

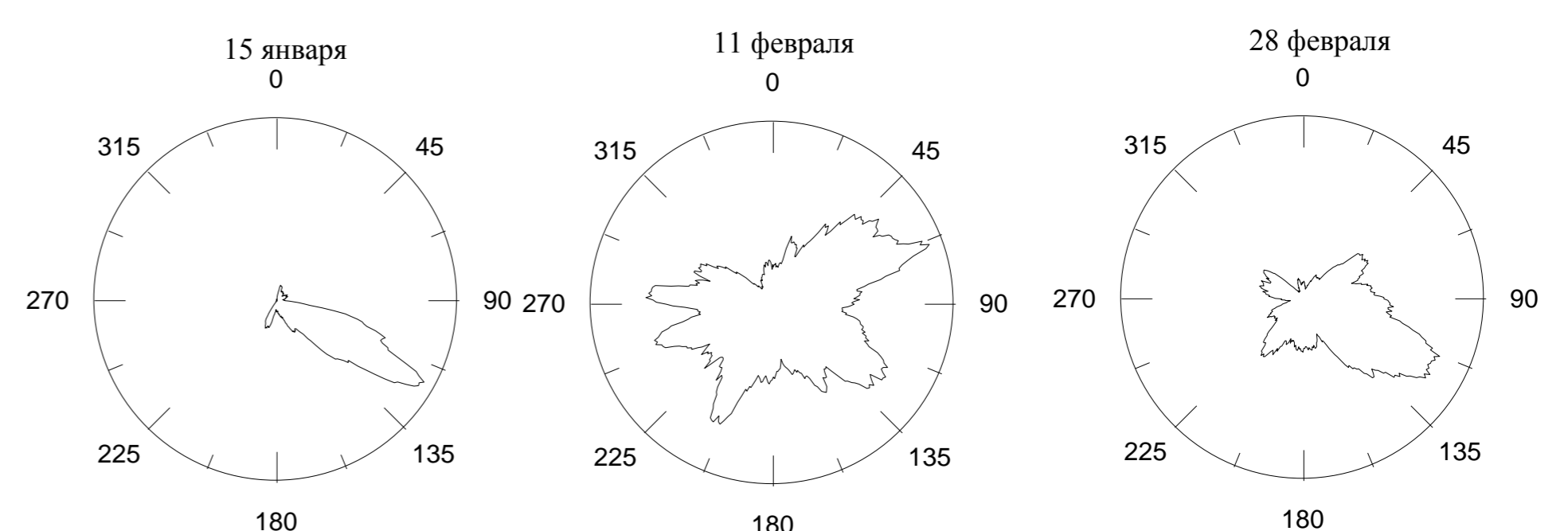


Рисунок 5. Распределения ПИВ по азимутам 2010.

## 2013 (реверс ветра 6-28 января)

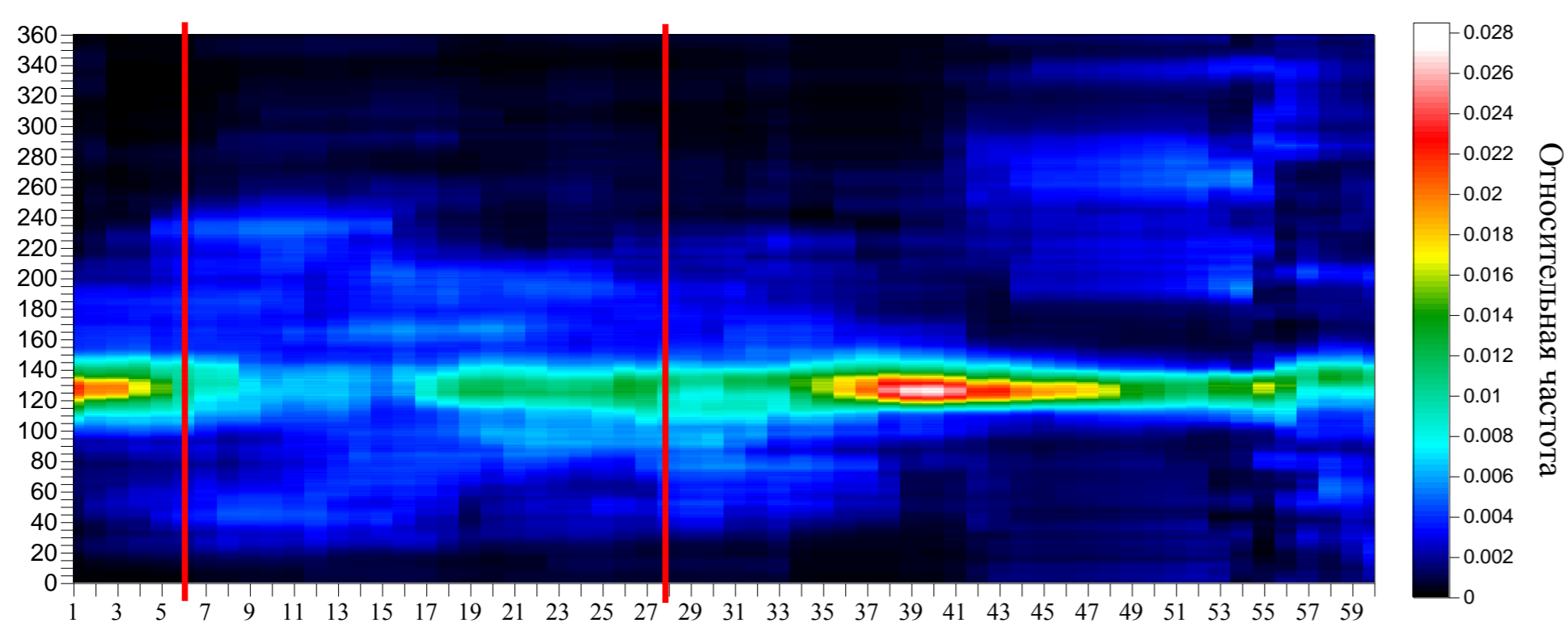


Рисунок 6. Распределения ПИВ по дням года и азимутам для потепления 2013.

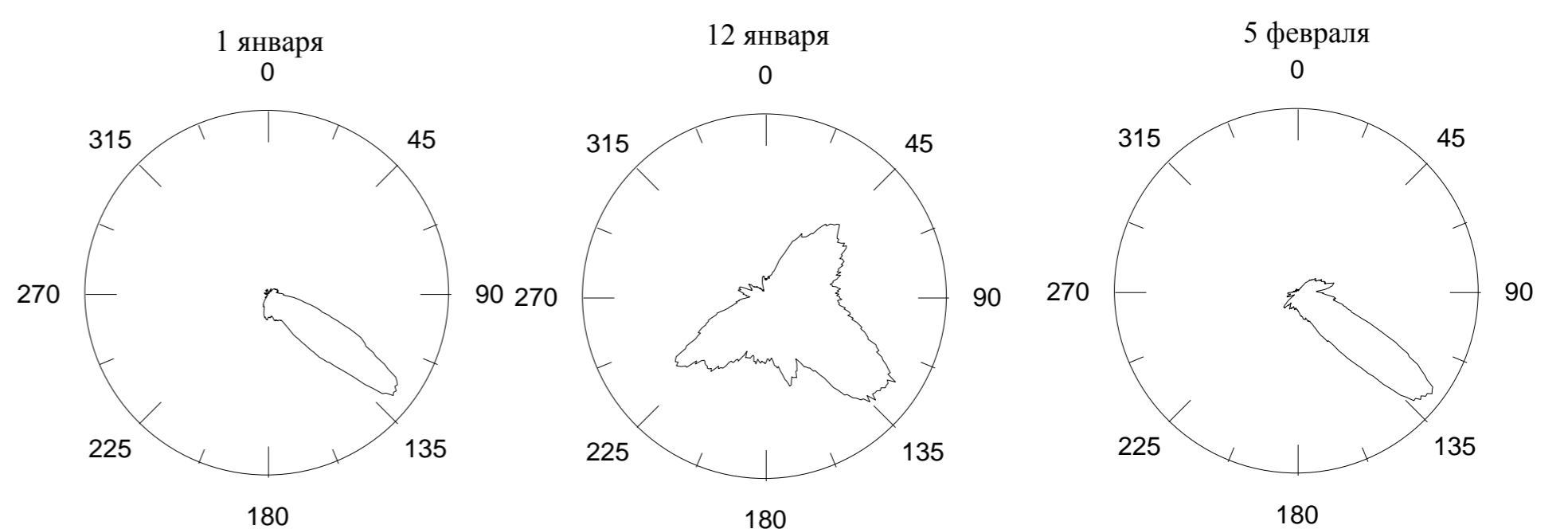


Рисунок 7. Распределения ПИВ по азимутам 2013.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-05-00192. В работе были использованы экспериментальные данные ЦКП «Ангара» (<http://ckp-rf.ru/ckp/3056/>) и методы анализа, полученные в рамках базового финансирования программы ФНИ П.12.