

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра метеорологии и климатологии

**Температурный режим тропосферы в Антарктиде на примере
станции Амундсен – Скотт за период с 2010-2014 гг.**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 521 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Кулекешовой Гульзиры Омирбаевны

Научный руководитель
доцент, к.г.н.

подпись, дата

М.Ю. Червяков

И.о. зав. кафедрой
доцент, к.г.н.

подпись, дата

М.Ю. Червяков

Саратов 2019

Введение. Бакалаврская работа посвящена вопросам температурного режима тропосферы в Антарктиде на примере станции Амундсен за период с 2010-2014 гг.

Антарктида расположена в центре огромной антарктической области. Северная граница Антарктиды почти всюду проходит за Полярным кругом. Со всех сторон Антарктида омывается сравнительно однородными полярными водами Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Площадь ее ледяной поверхности составляет около 14 млн. км². Антарктида является горным материком, средняя высота которого составляет более 2000 м.

По характеру рельефа Антарктиду принято делить на две части - Восточную и Западную.

Восточная Антарктида представляет собой горное ледяное плато с высотами до 3500 м и более. Мощность ледника на этом плато превышает 3000 м. Горы в Восточной Антарктиде занимают сравнительно небольшие пространства и располагаются вблизи побережья. Высоты отдельных горных вершин достигают 4300 м и возвышаются на 1000-2500 м над окружающими их ледниками. Некоторые из горных цепей являются своеобразными климатическими барьерами, препятствующими проникновению морского воздуха на материк.

Западная Антарктида представляет собой горную складчатую страну. Высота отдельных вершин здесь достигает 6000 м. Они нарушают зональную циркуляцию атмосферы в южном полушарии, способствуя образованию над морем Уэдделла своеобразного климатического циклона.

По отношению к полюсу Антарктида расположена несимметрично. Южные берега морей Росса и Уэдделла удалены к югу от Полярного круга на многие сотни километров. Эти берега являются наиболее пониженными участками ледяного материка. Наиболее высокие участки побережья Антарктиды, представляющие собой, по мнению П. С. Воронова [1], огромные меридиональные горсты, наоборот, выступают за Полярный круг далеко на север.

Основное содержание работы. Метеорологический режим и климат Антарктиды, как и климат любой другой области земного шара, формируются под влиянием географических условий, астрономических факторов, солнечной радиации и циркуляции атмосферы. В условиях Антарктиды каждый из указанных факторов обладает рядом особенностей, вследствие чего метеорологический режим и климат этой области земного шара оказываются очень своеобразными.

В Антарктиде расположен ряд «климатических полюсов»: абсолютный полюс холода, полюс ветра, полюс максимального количества тепла солнечной радиации, падающей на земную поверхность в летние месяцы. Помимо этого, в метеорологическом режиме и климате Антарктиды имеет место целый ряд явлений, присущих только этой области земного шара. Достаточно, например, указать, что Антарктида является единственным материком, тепловой режим которого регулируется не столько радиационными факторами, сколько турбулентным теплообменом.

Особенно велика климатообразующая роль рельефа Антарктиды. Большая высота ледникового плато над уровнем моря способствует установлению низких температур во внутренних районах, а огромные по протяженности, хотя и пологие, склоны - возникновению сильных стоковых ветров. Свободные от снега и льда участки земли (горы, оазисы, нунатаки) обуславливают своеобразие метеорологического режима над ними и образование в Антарктиде районов с местным климатом. Наблюдения показывают, что если бы Антарктида не являлась горной страной, а представляла бы собой плоскую ледяную поверхность, как, например, ее обширные шельфовые ледники, то средняя годовая температура на такой поверхности понижалась бы по мере продвижения от Южного полярного круга к полюсу примерно на 1° на каждый градус широты.

Наряду с географическими условиями огромную роль в формировании метеорологического режима и климата Антарктиды играют циркуляционные факторы.

Инверсии температуры

Падение температуры с высотой можно считать нормальным явлением для тропосферы, а инверсии температуры – отклонениями от нормального состояния. Правда, инверсии температуры в тропосфере – почти повседневное явление. Но они захватывают незначительные по сравнению со всей толщиной тропосферы воздушные слои.

Инверсию температуры можно характеризовать высотой нижней границы, т.е. высотой, с которой начинается повышение температуры, толщиной слоя, в котором наблюдается повышение температуры с высотой, и разностью температур на верхней и нижней границах инверсионного слоя – скачком температуры. В качестве переходного случая между нормальным падением температуры с высотой и инверсией можно выделить явление вертикальной изотермии, когда температура в некотором слое с высотой не меняется.

По высоте все тропосферные инверсии можно разделить на инверсии приземные и инверсии в свободной атмосфере.

Приземная инверсия начинается от самой подстилающей поверхности (почвы, снега или льда). Над открытой водой такие инверсии наблюдаются редко и не так значительны. У подстилающей поверхности температура самая низкая, с высотой она растет, причем этот рост может распространяться на слой в несколько десятков и даже сотен метров. Затем инверсия сменяется нормальным падением температуры с высотой.

Инверсия в свободной атмосфере наблюдается в некотором слое воздуха, лежащем на той или иной высоте над земной поверхностью. Основание инверсии может находиться на любом уровне в тропосфере, однако наиболее часты инверсии в пределах нижних 2 км (если не говорить об инверсиях на тропопаузе, собственно уже не тропосферных). Толщина инверсионного слоя также может быть самой различной – от немногих десятков до многих сотен метров. Наконец, скачок температуры на инверсии, т.е. разность температур на

верхней и нижней границах инверсионного слоя, может колебаться от 1 °С и меньше до 10 – 15 °С и больше.

Иногда инверсия непосредственно переходит в вышележащую изотермию. Нередко над тем или иным районом наблюдаются в свободной атмосфере две (или больше) инверсии, разделенные слоями с нормальным убыванием температуры.

Инверсии наблюдаются не над отдельными точками земной поверхности. Слой инверсии непрерывно простирается над значительной площадью, особенно в случае инверсий в свободной атмосфере.

Анализ инверсий на станции Амундсен - Скотт в период 2010 – 2014гг. Для анализа инверсий и изотермии на станции Амундсен – Скотт в период с 2010 по 2014 гг. были использованы данные радиозондирования за март, июнь и декабрь.

Станция Амундсен – Скотт находится на Южном полюсе на высоте 2835м.

Для анализа инверсий рассматривались:

- а) типы инверсий (приподнятые или приземные);
- б) мощности инверсий;
- в) интенсивности инверсий.

В качестве примера приведем данные за июнь и декабрь.

На рисунке 1 представлен временной ход мощности инверсий в июне 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен - Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00 UTC.

Из рисунка 1 видно, что в течение июня за весь рассматриваемый период наблюдались мощности инверсий в пределах от 200 до 600 м. Меньше всего в этот период наблюдались инверсий с значением мощности меньше 100 м. В некоторые дни мощности инверсий достигали значения 600 – 800 м. В исключительные дни - достигали 1400 м. К примеру, 19 июня 2010 года мощность инверсии составила 1381 м.

Стоит отметить, что в июне на станции Амундсен – Скотт наблюдались в большинстве случаев приземные инверсии.

На рисунке 2 представлена повторяемость инверсий с разными градациями по мощности в июне 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00UTC.

Здесь показаны повторяемость инверсий с разными градациями по мощности. Самая большая повторяемость инверсий приходится на градацию от 400 до 599 – около 14-16 случаев за месяц, что примерно составляет 50%. Следом идут градации 200 – 399, в среднем 6 – 8 случаев. Остальные инверсий с градациями не превышают четырех случаев, в среднем составляет два случая в месяц.

Одним из ключевых параметров, описывающих инверсии является их интенсивность, т.е. разница в температурах на нижнем уровне данной инверсии и верхнем ее уровне.

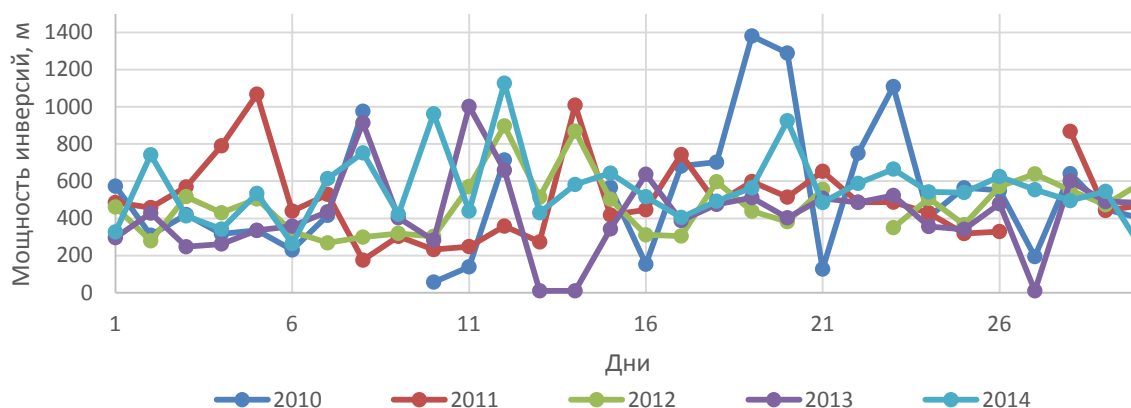


Рисунок 1 - Временной ход мощности инверсий в июне 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен – Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00 UTC (составлено автором)

На рисунке 3 представлена интенсивность инверсий в июне 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00UTC.

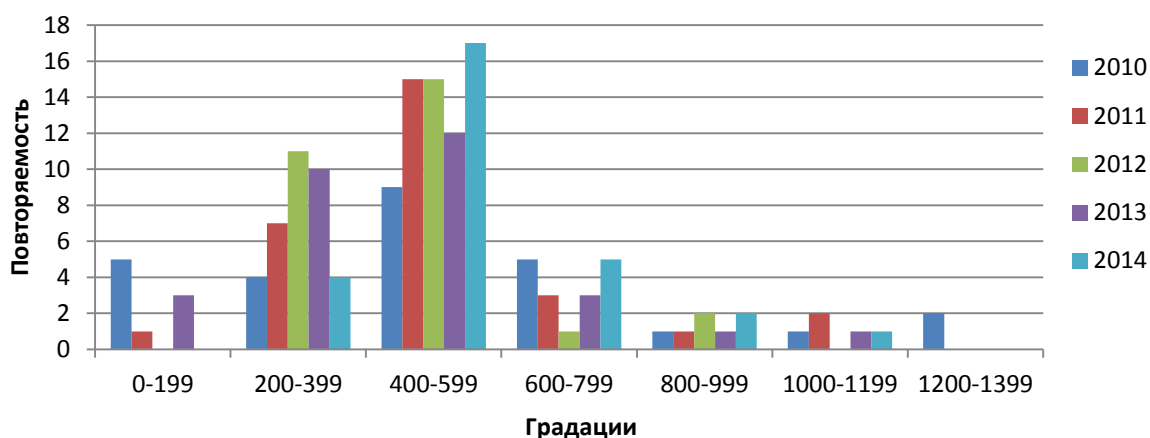


Рисунок 2-Повторяемость инверсий с разными градациями по мощности в июне 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00 UTC (составлено автором)

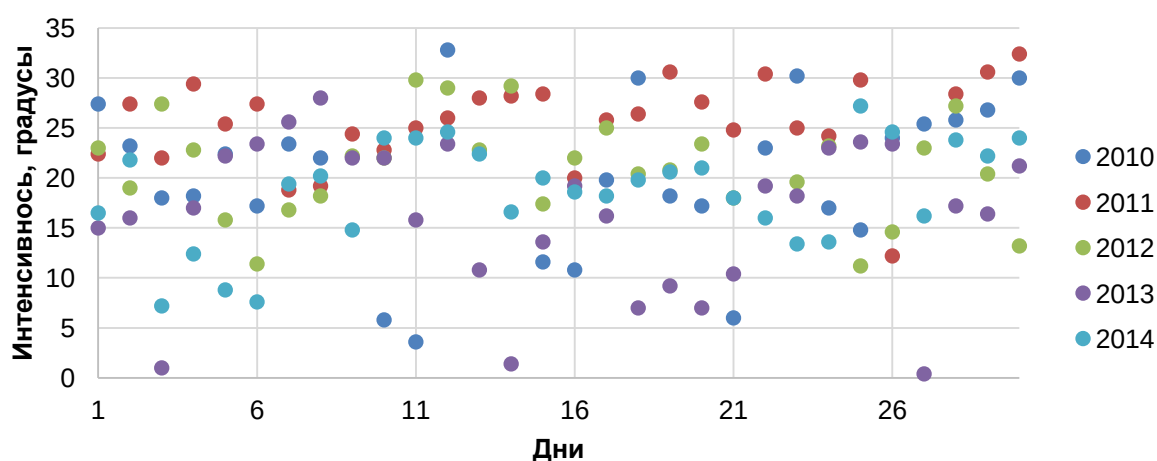


Рисунок 3 - Интенсивность инверсий в июне 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен – Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00 UTC (составлено автором)

Из рисунка 3 видно, что интенсивность инверсий в пределах от 10 до 30°C. В некоторые дни интенсивность инверсий достигали значения 5 – 10°C. В некоторые исключительные дни достигали в пределах 0°.

На рисунке 4 представлена повторяемость интенсивности инверсий в июне 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00UTC

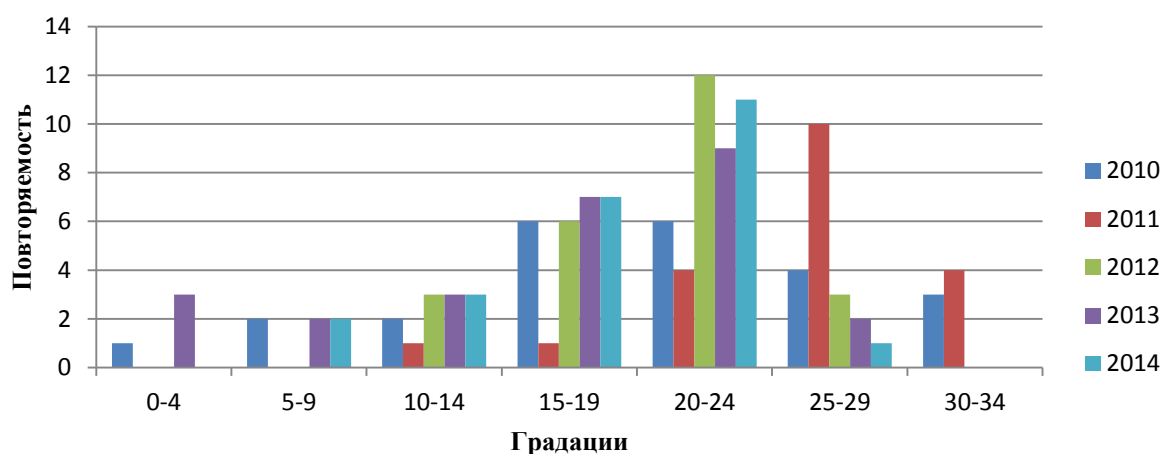


Рисунок 4 - Повторяемость инверсий по градациям интенсивности в июне на станции Амундсен – Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00 UTC (составлено автором)

Здесь показаны интенсивность повторяемости инверсий. Самая большая повторяемость инверсий приходится на градацию от 20 до 24°, 10 – 12 случаев. Следом идут градации 25 – 29°, в среднем 8 – 10 случаев, затем идут градации 15 – 19°, 6 – 7 случаев. Остальные инверсий с градациями не превышают четырех случаев, в среднем составляют два случая в месяц.

На рисунке 5 представлен временной ход мощности инверсий в декабре 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00UTC.

Из рисунка 5 видно, что наблюдались мощности в пределах от 0 до 400 м. В некоторые дни мощности инверсий достигали значения 400 – 800 м. В исключительные дни достигали в пределах 1000 м. В декабре мощности инверсий достигали не более 1200 м. К примеру, 17 декабря 2014 года мощность составил 1076 м.

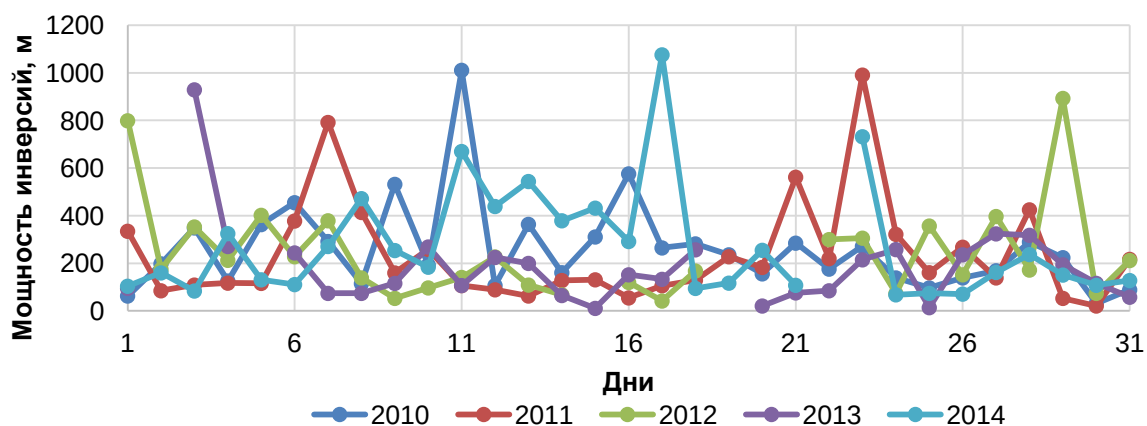


Рисунок 5 - Временной ход мощности инверсий в декабре 2010 – 2014гг.на станции Амундсен – Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00 UTC (составлено автором)

На рисунке 6 представлена повторяемость инверсий с разными градациями по мощности в декабре 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00UTC.

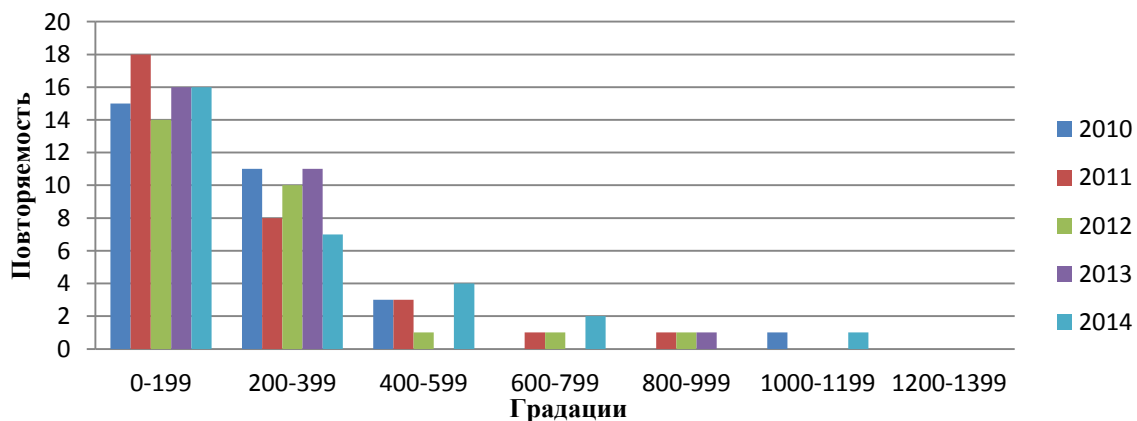


Рисунок 6-Повторяемость инверсий с разными градациями по мощности в декабре 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00 UTC (составлено автором)

Здесь показаны интенсивность повторяемости мощности. Самая большая повторяемость инверсий приходится на градацию от 0 до 199 м, 14 –

18 случаев. Следом идут градации 200 – 399 м, в среднем 8 – 10 случаев. Остальные инверсий с градациями не превышают четырех случаев, в среднем составляют два случая в месяц.

На рисунке 7 представлена интенсивность инверсий в декабре 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00UTC

Из рисунка 7 видно, что интенсивность инверсий в пределах от 0 до 5°C. В некоторые дни интенсивность инверсий достигали значения 5 – 6°C. В некоторые исключительные дни достигали в пределах 7°C.

На рисунке 8 представлена интенсивность повторяемости инверсий в декабре 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00UTC

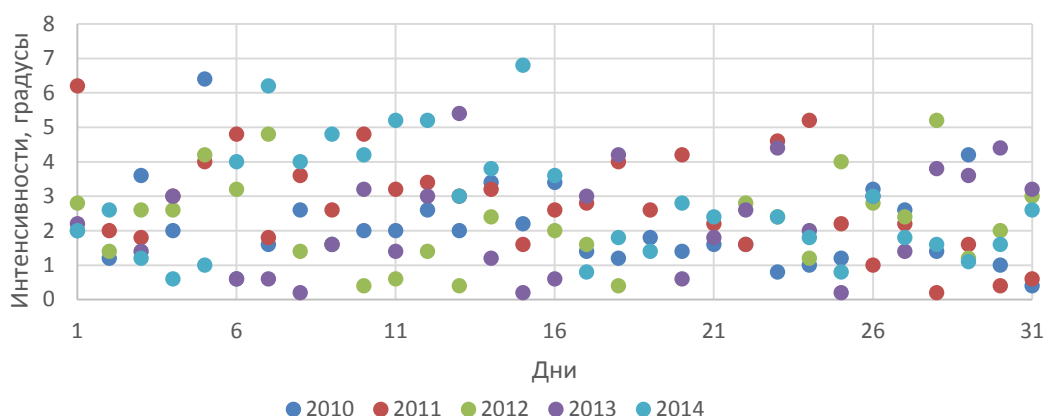


Рисунок 7 - Интенсивность инверсий в декабре 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен – Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00 UTC(составлено автором)

Из рисунка видно, что самая большая повторяемость инверсий приходится на градацию от 1 до 2°, 12 – 13 случаев. Следом идут градации 2 – 3°, в среднем 8 – 9 случаев, затем идут градации 0 – 1° и 3 - 4°, 6 – 7 случаев. Остальные инверсий с градациями не превышают четырех случаев, в среднем составляют два случая в месяц.

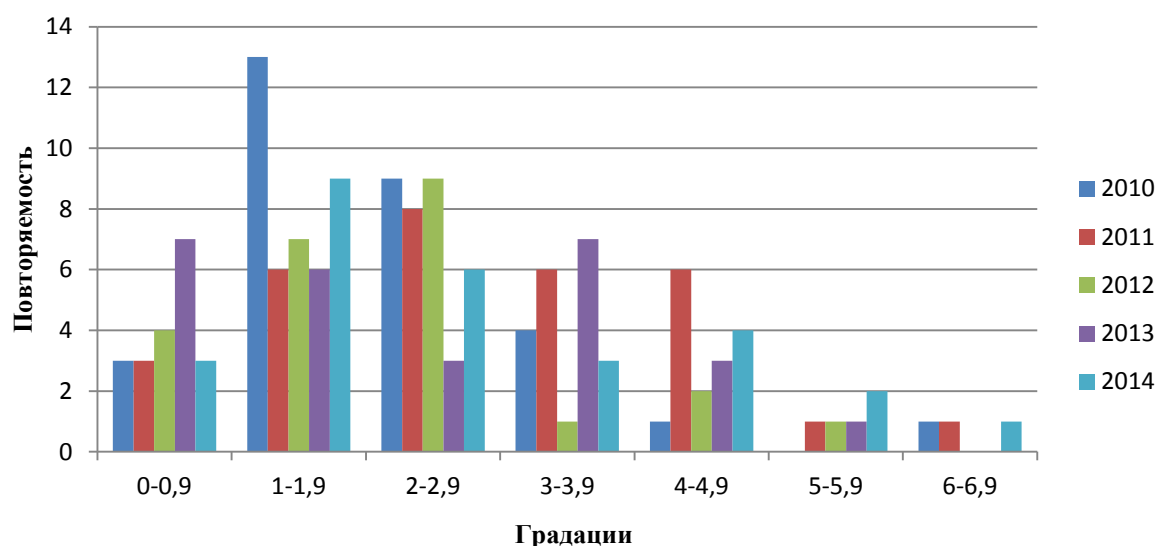


Рисунок 8 - Повторяемость инверсий по градациям интенсивности в декабре 2010 – 2014 гг. на станции Амундсен – Скотт по данным радиозондирования в срок 00.00 UTC(составлено автором)

Заключение. В заключении можно сказать, что Антарктида – это, самый суровый материк Земли, где ни на одном участке, по всей территории, температура не поднимается выше нуля. Это потому, что Антарктическая плита расположена на Южном полюсе нашей планеты, самой холодной климатической зоне.

На станции «Амундсен – Скотт», располагающейся на южном полюсе, климат немного мягче, вследствие того, что она находится чуть ближе к побережью.

По этой причине поверхность практически не прогревается солнечными лучами, осадков почти нет, их годовое выпадение не превышает 50-250 мм. В глубине полуострова в полярные ночи температура воздуха падает ниже 64 градусов, а летом, при круглосуточном солнечном освещении, не поднимается выше минус 32 градуса.

Список использованных источников

- 1 Русин, Н.П. Метеорологический и радиационный режим Антарктиды / Н.П. Русин. -Л.: Гидрометеиздат,1961. -С. 67-89.
- 2 Гаврилова, Л.А. Аэроклиматология (климат свободной атмосферы)/ Л.А. Гаврилова. -Л.: ЛГМИ, 1982. -С 50-57.
- 3 Кричак, О.Г. Особенности атмосферной циркуляции над Антарктидойи ее связь с циркуляцией южного полушария / О.Г. Кричак.-М.: Наука, , 1960. -С 42-49.
- 4 Кричак, О.Г. Некоторые характеристики атмосферной циркуляциинад Антарктидой / О.Г. Кричак. -М.: Наука, 1958. -С 23-36.
- 5 Астапенко, П.Д. Атмосферные процессы в высоких широтах южного полушария / П.Д. Астапенко.-М.: Наука, 1960. -С 41-51.
- 6 Погосян, Х.П. Об атмосферной циркуляции в Антарктиде. «Климат Антарктики» / Х.П. Погосян. -Л.: Географгиз, 1959. -С 33-36.
- 7 Ханевская, И.В. Температурный режим свободной атмосферы над северным полушарием / И.В. Ханевская. -Л.: 1968. -С 23-29.
- 8 Таубер, Г.М. Некоторые особенности атмосферных процессов в Антарктике. «Климат Антарктики» / Г.М. Таубер. -Л.: Географгиз, 1959. -67 с.
- 9 Воейков, А.И. Метеорология и климатология южно-полярных широт / А.И. Воейков, Г.М. Таубер. -Л.: Гидрометеиздат, 1956. -53 с.
- 10 Дубровин, Л.И. Научные станции в Антарктике и Субантарктикев 1957—1959 гг. / Л.И. Дубровин. -Л.: Наука, 1959. -45 с.
- 11 Леонов, Н.Г. Некоторые особенности изменения ветра с высотой надвосточным побережьем Антарктиды./ Н.Г. Леонов. -Л.: Наука, 1958. -38 с.
- 12 Хромов, С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. -М.: МГУ, 2001. -58 с.