

УДК 551.506.2

<http://doi.org/10.36906/KSP-2020/04>

*Винокуров И.О., Кильдишов О.С., Копылова Ю.Э., Батмазова А.А.
Российский государственный гидрометеорологический университет
г. Санкт-Петербург, Россия*

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ

Аннотация. Проведена оценка изменения среднегодовых значений атмосферного давления на Арктической территории РФ за последние десятилетия. Выявлено, что рассматриваемая метеорологическая характеристика не изменяется под воздействием антропогенного воздействия и предполагаемого изменения климата.

Ключевые слова: статистическая оценка; однородность; тренды; Арктика.

В последние десятилетия изменения климатической ситуации на планете отчетливо сказываются на различных гидрометеорологических характеристиках. Арктическая территория нашей страны является наиболее чувствительной к этим изменениям [см., например, 1; 2].

Цель исследования заключается в оценке по Арктическим метеостанциям изменения атмосферного давления.

В качестве исходных данных были приняты среднемесячные значения атмосферного давления по метеостанциям, расположенным выше 60 параллели северной широты на территории РФ. Всего по данным сайта Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мирового центра данных (<http://meteo.ru>) в данной зоне оказалось 176 метеостанций (см. рис. 1). Но при дальнейшей обработке были отсеяны те метеостанции, на которых имелся короткий или с многочисленными временными пропусками ряд наблюдений. Для исследования было отобрано 50 метеостанций.

Выбранные ряды подверглись следующей статистической обработке: были рассчитаны статистические характеристики среднегодовых значений атмосферного давления (среднее значение, коэффициенты вариации и асимметрии) и их погрешности; была выполнена проверка рядов на однородность и значимость тренда; по всем рядам были построены разностно-интегральные кривые, а также методом скользящего среднего были вычислены значения среднемноголетнего атмосферного давления и коэффициента вариации.

При выполнении статистической обработки рядов среднегодовых значений атмосферного давления было выявлено следующее.

1. Средние значения варьируются от 934 до 1011 гПа. Самое большое среднее значение наблюдается на станциях Сортавала (индекс 22802), Выборг (индекс 22892), самое маленькое – на станции Сусуман (индекс 22790). Рассчитанная относительная погрешность по среднему значению оказалась небольшой – от 0,01 до 0,11%.

2. Коэффициент вариации изменяется незначительно, в пределах от 0,0009 до 0,0022, со средним значением 0,0015 для всех выбранных метеостанций. Следует отметить, что наблюдается очень маленькая изменчивость коэффициента вариации от станции к станции.

3. Значимый тренд выявлен у двух метеостанций из 50 при уровне значимости 5%. К таким метеостанциям относятся Калевала (индекс 22408) и Мирный (индекс 24726). Незначимость тренда говорит о том, что на атмосферном давлении не сказываются изменения климата и антропогенное влияние.



Рис. 1. Карта метеостанций, расположенных выше 60 широты северного полушария

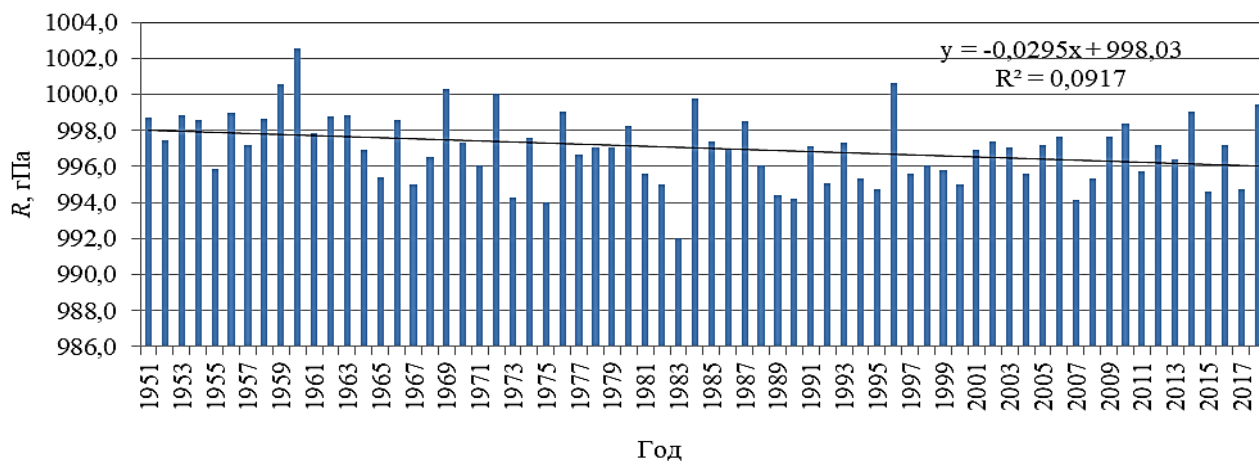
На рисунке 2 показан пример оценки трендов. Представлены хронологические графики по трем метеостанциям, расположенным в разных частях рассматриваемой территории. Метеостанция Калевала находится на территории Республики Карелия (индекс 22408), метеостанция Ивдель – в Свердловской области (индекс 23921), метеостанция Сеймчан – в Магаданской области (индекс 25703).

Среди представленных на рисунке 2 метеостанций лишь по метеостанции Калевала тренд является значимым, что может говорить о понижении среднегодовых значений атмосферного давления со временем на территории республики Карелия, причину такого изменения установить на данном этапе исследований не удалось.

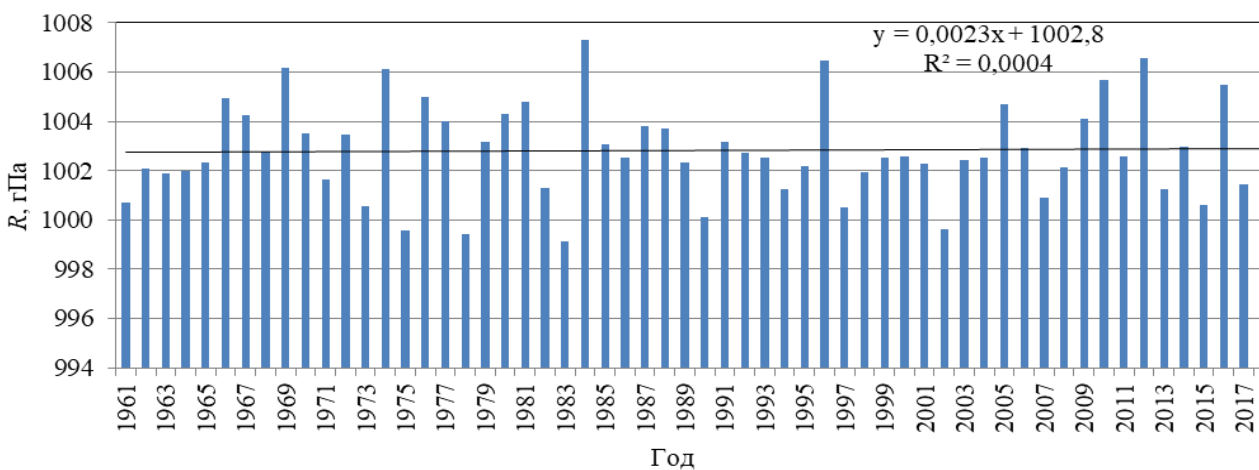
4. Проверка на однородность рядов атмосферного давления показала следующие результаты: 6 рядов неоднородны по среднему значению, 13 рядов – по дисперсии, неоднородность по дисперсии и по среднему наблюдается у 2 рядов по метеостанциям Калевала (индекс 22408), у которого ранее был обнаружен значимый тренд на понижение, и Байкит (индекс 23891).

5. В ходе анализа скользящих среднегодовых значений и коэффициентов вариации выявлено, что, во-первых, не прослеживается зависимость значения коэффициента вариации от среднего значения, т. е. при увеличении среднего значения коэффициент вариации также может увеличиваться, во-вторых, не происходит стабилизация значений из-за относительно

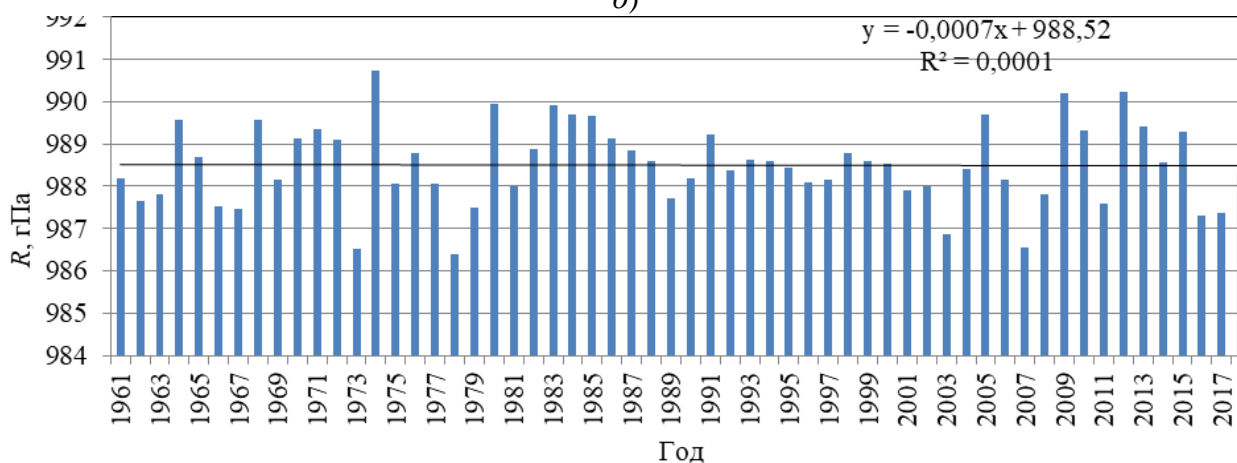
коротких рядов и малого изменения от года к году самой характеристики – атмосферного давления.



а)



б)



в)

Рис. 2. Хронологические графики средних годовых значений атмосферного давления по метеостанциям Калевала (а), Ивдель (б), Сеймчан (в)

Пример графиков представлен на рисунке 3. Видно, что для метеостанции Калевала максимальные значения среднего и коэффициента вариации примерно совпадают по времени, а начиная с 1985 г., обе характеристики уменьшаются со временем. Остальные две

станции имеют как период понижения, так и повышения значений характеристик, начиная, примерно, с 2005 г.

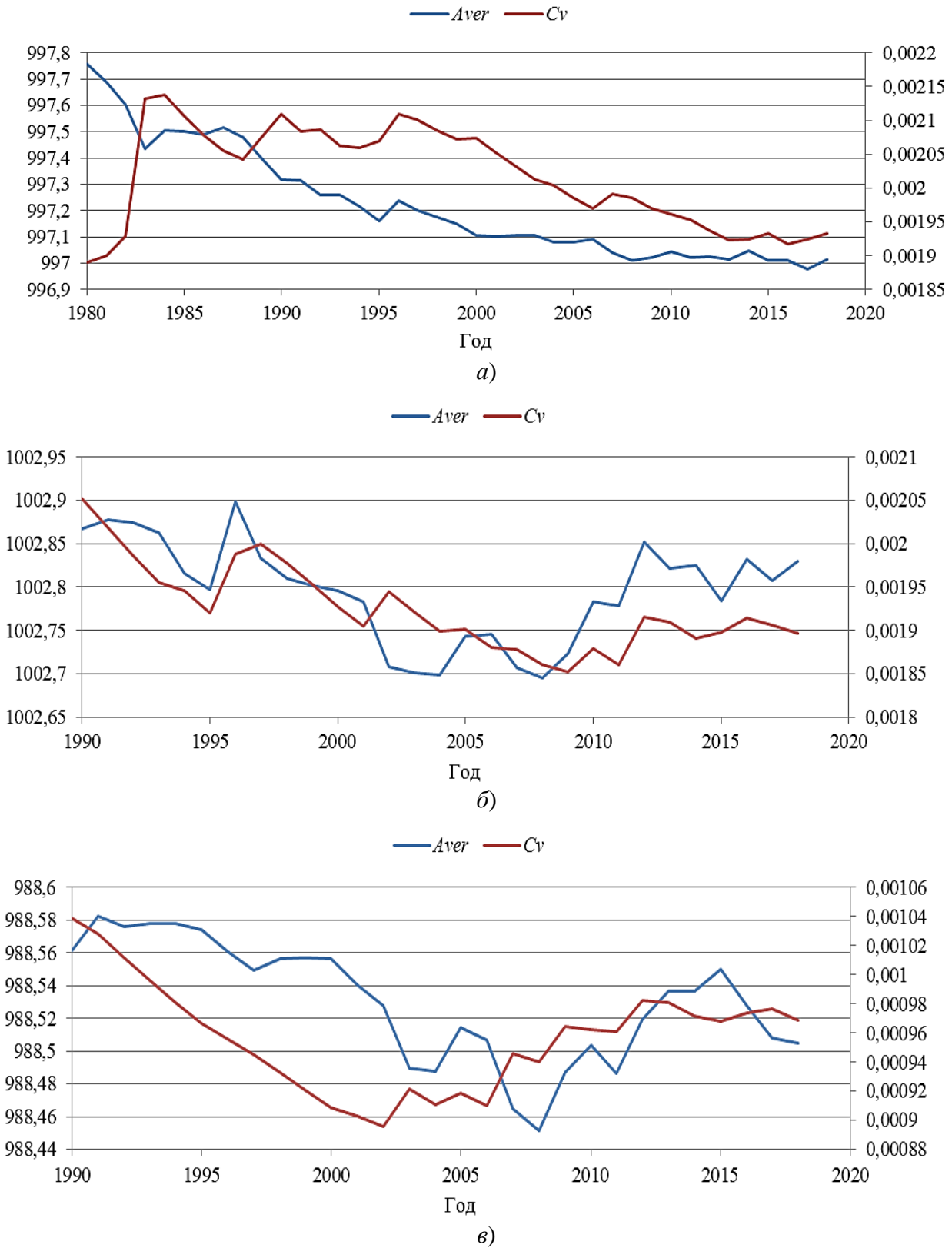


Рис. 3. Определение среднегодовых значений атмосферного давления и коэффициента вариации методом скользящего среднего по метеостанциям Калевала (а), Ивдель (б), Сеймчан (в)

Таким образом, в ходе оценки изменения атмосферного давления за последние несколько десятков лет не было выявлено чувствительности данной характеристики к изменению климата на территории Арктики. Метеостанция Калевала единственная показала возможную чувствительность к изменению климата или воздействию антропогенного фактора.

Дальнейшие исследования будут направлены на оценку статистических характеристик атмосферного давления по климатическим сценариям, согласно The IPCC Assessment Reports (<http://www.ipcc.ch>).

Литература

1. Коваленко В.В., Гайдукова Е.В., Викторова Н.В., Хаустов В.А., Громова М.Н., Девятков В.С., Шевнина Е.В. Влияние изменения климата на многолетний слой стока весеннего половодья рек Арктической зоны России // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2010. № 14. С. 14–19.
2. Алексеев Г.В. Проявление и усиление глобального потепления в Арктике // Фундаментальная и прикладная климатология. 2015. № 1. С. 11–26.

©Винокуров И.О., Кильдишов О.С., Копылова Ю.Э., Батмазова А.А., 2020