

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Кафедра метеорологии и климатологии

Сравнение годового хода облачности по м/с Саратов, Москва и Санкт-Петербург

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 411 группы

направления 05.03.05 Прикладная гидрометеорология

географического факультета

Толмачевой Виктории Васильевны

Научный руководитель,

профессор, д.г.н., доцент,

С.В. Морозова

И.о. зав.афедрой,

доцент, к.г.н.

М.Ю. Червяков

Саратов 2019

Введение .Климат оказывает большое влияние на хозяйственную деятельность. Все сектора экономики должны учитывать климатические условия с тем, чтобы оптимально использовать природные ресурсы для развития и функционирования производства. Изучение климата необходимо для обслуживания авиации, так как изыскание авиатрасс и их эксплуатация ведутся с учетом климатических условий. Климатические данные используются при строительстве и эксплуатации железнодорожного и водного транспорта, строительстве зданий и сооружений, в вопросах здравоохранения.

Изменения климата способствуют росту частоты экстремальных погодных явлений и распространению болезней, передаваемых через продукты питания, воду, насекомых и грызунов, а также аллергических расстройств во всем мире и, в том числе в Европейском регионе [].

Глобальное потепление климата вносит заметный негативный вклад в изменение здоровья населения, хотя пока оценка потенциального воздействия изменения климата на здоровье содержит большую степень неопределенности. Изменение климата — проблема не только сегодняшнего дня, но и еще в большей степени проблема для человечества в будущем. Уже сейчас человечество все чаще сталкивается с различными экстремальными природными явлениями - наводнениями, тайфунами, погодными ситуациями с большим количеством жарких или, наоборот, очень холодных дней в году.

Занимая около одной шестой части суши Северного полушария, Россия в полной мере может испытать последствия глобального потепления. Обнаружено, что практически во всех регионах России минимальная температура воздуха растет быстрее, чем максимальная. Наиболее сильно это проявляется в центральных и северных районах Восточной Сибири. Среднегодовая температура воздуха на территории России повышается везде, кроме Северного Кавказа.

Основное содержание работы

Глобальное потепление, охватившее нашу планету, по мнению большинства ученых, имеет начало не в 70-х годах прошлого века, как считалось ранее, а в конце XIX – начале XX века, что зафиксировано инструментально.

Глобальная средняя приземная температура воздуха за период с конца XIX века возросла на $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$, а с учетом данных до 2005 года рост температуры составил $0,74^{\circ}\text{C}$. За это время глобальная температура имела две волны потепления. Фаза роста первого потепления началась примерно в 1910 году и закончилась примерно в 1945 году, затем было непродолжительное понижение глобальной температуры, а с середины 1970-х годов и до настоящего времени идет сильное потепление. Темпы изменения с 1976 года приблизительно в три раза превышают таковые за последние 100 лет в целом.

Темпы повышения температуры в первом периоде – $0,08^{\circ}\text{C}/10$ лет, а во втором – $0,30^{\circ}\text{C}/10$ лет.

Особенностью первого периода потепления было то, что в высоких полярных широтах Северного полушария оно было выражено более четко и ярко. Так, в Западной Гренландии температура повысилась на 5°C , а на Шпицбергене – даже на $8 - 9^{\circ}\text{C}$ за период от 1912 – 1926 гг. до конца 30-х годов. Наиболее сильное повышение средней температуры у поверхности Земли во время кульминации потепления составляло $0,6^{\circ}\text{C}$.

После 40-х годов стала проявляться тенденция к похолоданию. Первое в XX веке потепление сменилось непродолжительным и несильным похолоданием.

Второе потепление XX века началось более стремительно. По данным, начиная с 1976 года, потепление носит почти глобальный характер, однако самое значительное повышение температуры при этом наблюдалось в средних и высоких широтах континентов в Северном полушарии.

Особенностью потепления последних десятилетий, зафиксированного мировой сетью инструментальных метеорологических наблюдений, согласно данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата, является то, что оно охватывает и тропическую зону. В умеренных и высоких широтах Северного полушария оно выражено главным образом в холодное время года, в летних же температурах не обнаруживается тенденции к потеплению. В предыдущую же эпоху потепления 1910 – 1940 гг. оно происходило одновременно и зимой, и летом

Для исследования режима температуры и облачности по станции Москва ВДНХ и анализа были построены временные графики изменения температуры и облачности.

На рисунке 3.1 показано изменение хода температуры с 1948 по 2017 гг. и построена линия тренда. Отметим, что за указанный промежуток времени (70 лет) температура выросла с 5°C до 7,3°C (на 0,32°C за 10 лет).

По исследованиям, представленным в предыдущем разделе был установлен рост температур в центральной России (на метеостанции Москва ВДНХ) с 1948-2017. Если применить к исследованию изменение температуры воздуха метод интегрально-разностных, кривых то можно увидеть три четко выделяющихся периода:

- а) 1950-1970 гг. – это период преобладания отрицательных аномалий среднегодовых температур.
- б) 1980-1990 гг. – эти аномалии находились в пределах нормы.
- в) С 1990 наблюдается рост положительных аномалий температуры. В изменениях облачности аналогичные периоды не проявляются.

В аналогичных исследованиях, выполненных для Саратова установлено что в ходе среднегодовой температуры выделяются аналогичные периоды, только несколько сдвинуты во времени. Период стабилизации оказался более растянут во времени...

3 Режим температуры и облачности по данным метеостанции Москва ВДНХ

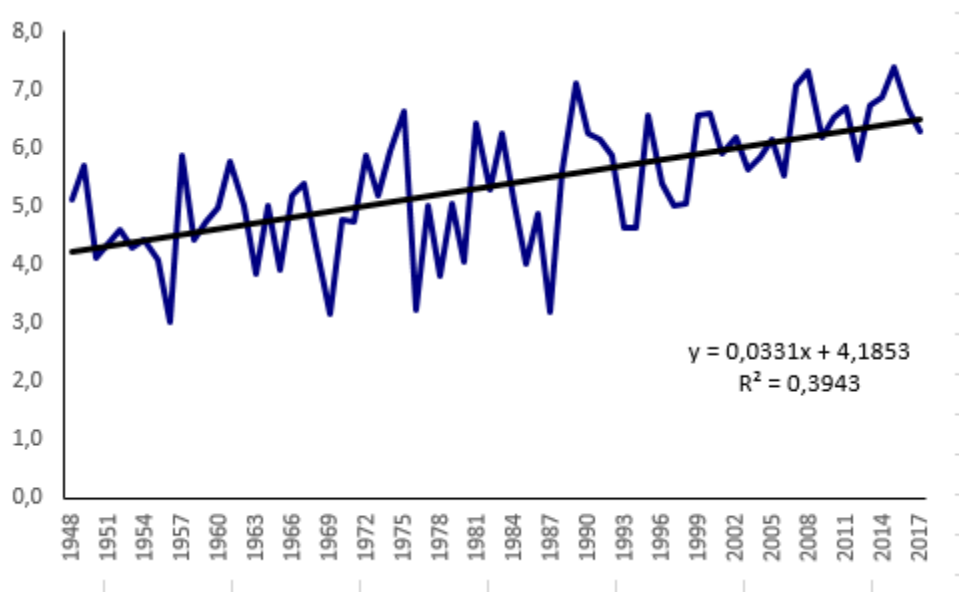


Рисунок 3.1- Изменение средней годовой температуры воздуха в Москве с 1948 по 2017 гг. (составлен автором по данным Москва ВДНХ)

Отметим, что в рисунке 3.1 все-таки линия тренда является довольно сильно сглаженной и не отражает периоды повышения и понижения температуры, проявляющиеся глобально. Для более четкого выделения периодов повышения и понижения температуры был применен метод интегрально-разностных кривых в соответствии с рисунком 3.2.

На рисунке 3.2 можно выделить несколько периодов, различающихся характером изменения температуры. Первый - период падения температуры с начала исследуемого периода (1966 год) до 70-х годов. Второй соответствует периоду стабилизации, которая имеет место с середины 70-х годов по 80-е годы. В третий период наблюдается ярко выраженный рост средней годовой температуры воздуха, начавшийся с 90-х годов и продолжающийся по настоящее время. Такой региональный ход средней годовой температуры

воздуха хорошо согласуется с глобальными тенденциями повышения и понижения температуры. В Изменении среднегодового количества общей облачности можно выделить климатические периоды, примерно совпадающие с климатическими периодами, выделенным по температуре.



Рисунок 3.2 - Интегрально-разностная кривая хода средней годовой температуры воздуха в Москве с 1966 по 2016 гг. (составлен автором по данным Москва ВДНХ)

На рисунке 3.3 представлен ход среднегодового количества общей облачности в Москве. Как видно из рисунка хорошо заметно снижение общей облачности на исследуемом отрезке. Количество общей облачности снизилось примерно с 7.4 до 6.8 балла.

При анализе временного хода общей суточной облачности методом линейного тренда практически никаких значимых изменений не обнаружено в соответствии с рисунком 3.3.

Общая тенденция дает представление о связи режима облачности с климатическими периодами, выделенными по температуре воздуха поэтому

для анализа общей облачности рассчитаем интегрально-разностную кривую, которая представлена на рисунке 3.4.

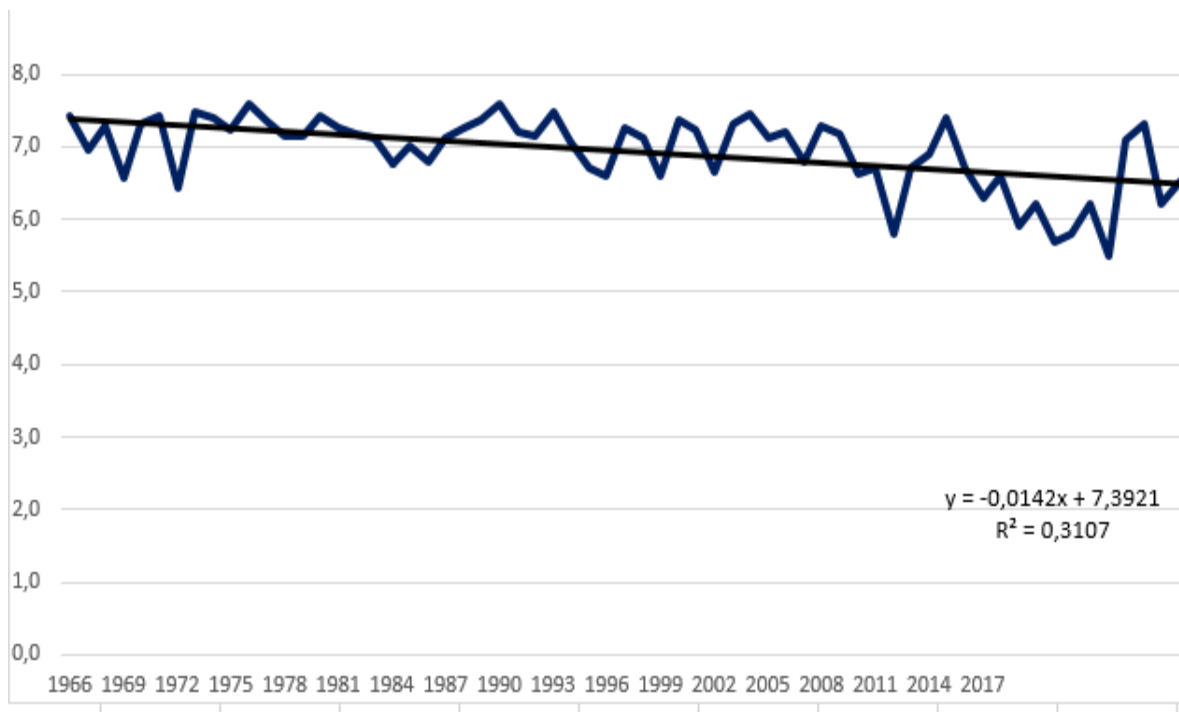


Рисунок 3.3 -Изменение средних годовых значений общей облачности в целом за сутки в Москве с 1966 по 2017 гг. (составлен автором)

Как видно из рисунка 3.4 в изменении общего количества облаков прослеживается некая цикличность. Периоды преобладания отрицательных аномалий имеют место в конце 60-х годов, а также с середины 90-х годов по настоящее время. Интересен факт снижения общего количества облаков в первой половине 80-х годов.

Если рассмотреть линейный тренд изменения облачности в этих двух регионах, то оказывается интересным что общая облачность, представленная как средняя величина за каждый год в этих двух пунктах, ведет себя по-разному. В Москве наблюдаем отрицательную тенденцию изменения облачности, в Саратове наоборот, рост количества облаков в среднем за год (только общая облачность).

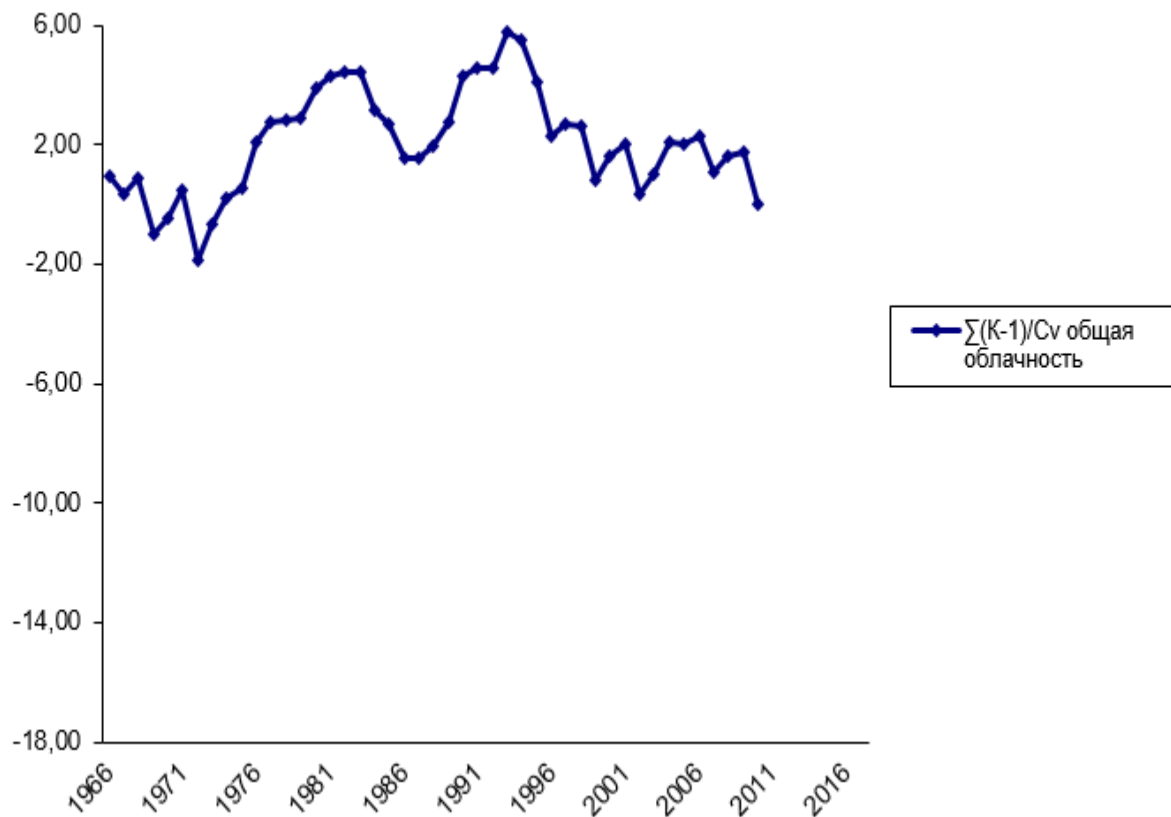


Рисунок 3.4 - Интегрально-разностная кривая изменения облачности в Москве (составлено автором)

Интегрально-разностные кривые, характеризующие изменение облачности в этих двух пунктах, имеют свои особенности, если в Москве каких-то больших климатических периодов в изменение общей облачности не обнаружено, то на юго-востоке (метеостанция Саратов) выделяются три крупных периода.

Для анализа совместного изменения облачности и температуры в центральной части русской равнины (метеостанция Москва) приведен совмещены график для интегрально-разностных кривых общей облачности. (верхняя кривая) и температуры (нижняя кривая).

По рисунку, можно заключить следующее. Также, как и на юго-востоке ЕЧР минимальным значением интегрально-разностной кривой температуры соответствует самые большие значения на ИРК по общей облачности. Таким образом, климатические периоды, выявленные по режиму общей облачности и температуры, находятся в противофазе. Расположение этих кривых друг относительно друга оказывается примерно таким же, как и на юго-востоке русской равнины. Периодам относительного понижения температуры соответствуют периоды роста среднегодовой и общей облачности.

Если на одном графике представить значения среднегодовых температур воздуха и среднегодовое количество облачности в баллах, то можно заметить одну особенность. Заметно, что на фоне роста среднегодовой температуры воздуха наблюдаем снижение общего балла облачности.

На рисунке 3.5 представлены совмещенный график температуры и облачности по станции Москва ВДНХ, из рисунка видно, что на фоне роста средних годовых температур наблюдается снижение количества общей среднегодовой облачности. Обнаруженная тенденция характерна и для юго-востока русской равнины.

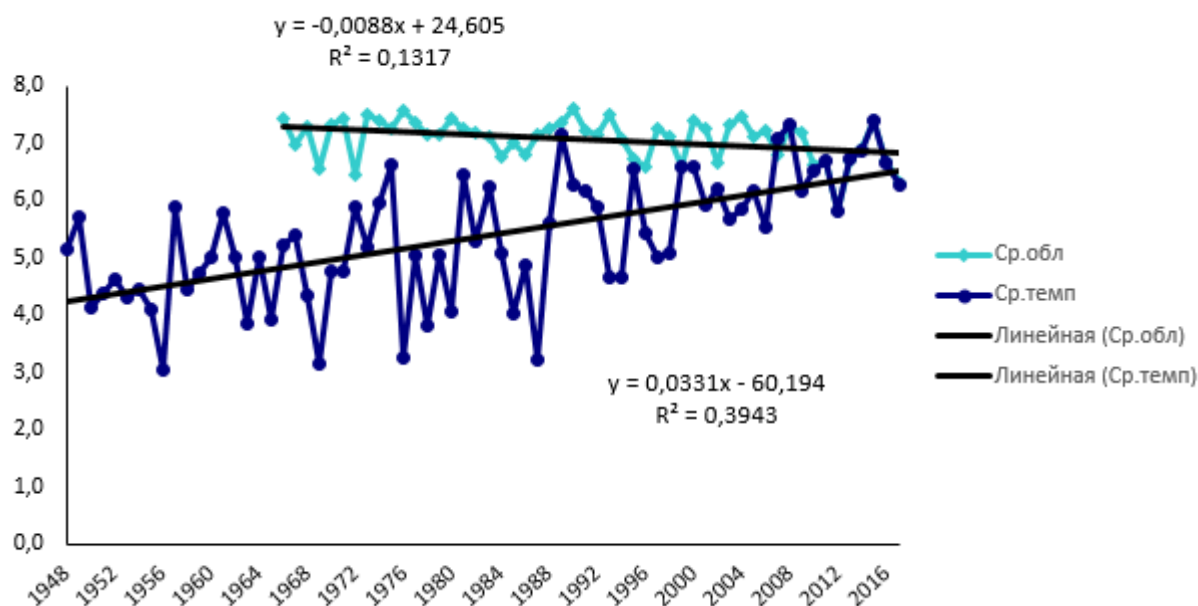


Рисунок 3.5 - Изменение средней годовой температуры воздуха и облачности в Москве с 1948 по 2017 гг. (составлено автором)

Таким образом, выявлены основные тенденции изменения количества общей облачности по станции Москва и на фоне наблюдаемых изменений температуры.

На рисунке 3.6 представлены интегрально-разностные кривые хода средних температур в Москве и Санкт-Петербурге. По графику хорошо видно, что идентичные климатические изменения в этих двух районах и заметны более низкие значения средних годовых температур Москве что указывает на большую степень континентальности климата.

На рисунке 3.7 представлены линейные тренды изменения общей облачности по данным наблюдений в Санкт-Петербурге и Москве. Заметим, что на фоне идентичных температурных изменений в этих двух пунктах режим облачности различен. В Санкт-Петербурге мы фиксируем снижение количества средней годовой общей облачности так как в Москве отличается ее слабый рост.

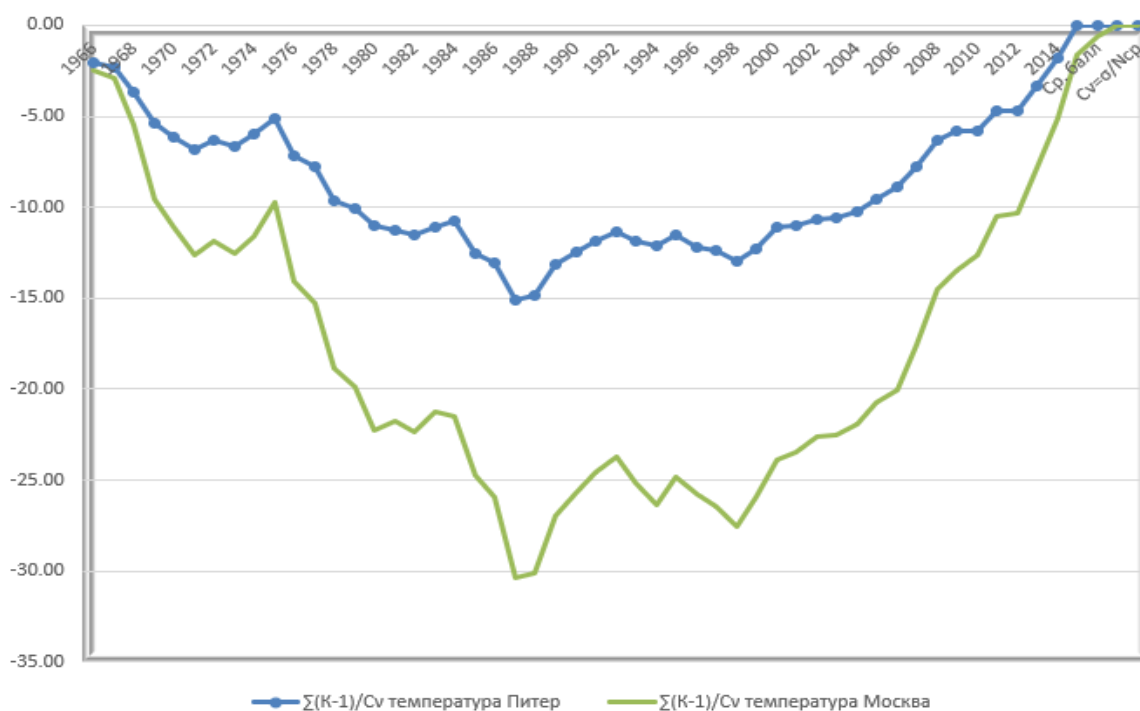


Рисунок 3.6 - Интегрально-разностные кривые изменения температуры
Москвы и Санкт-Петербурга (составлено автором)

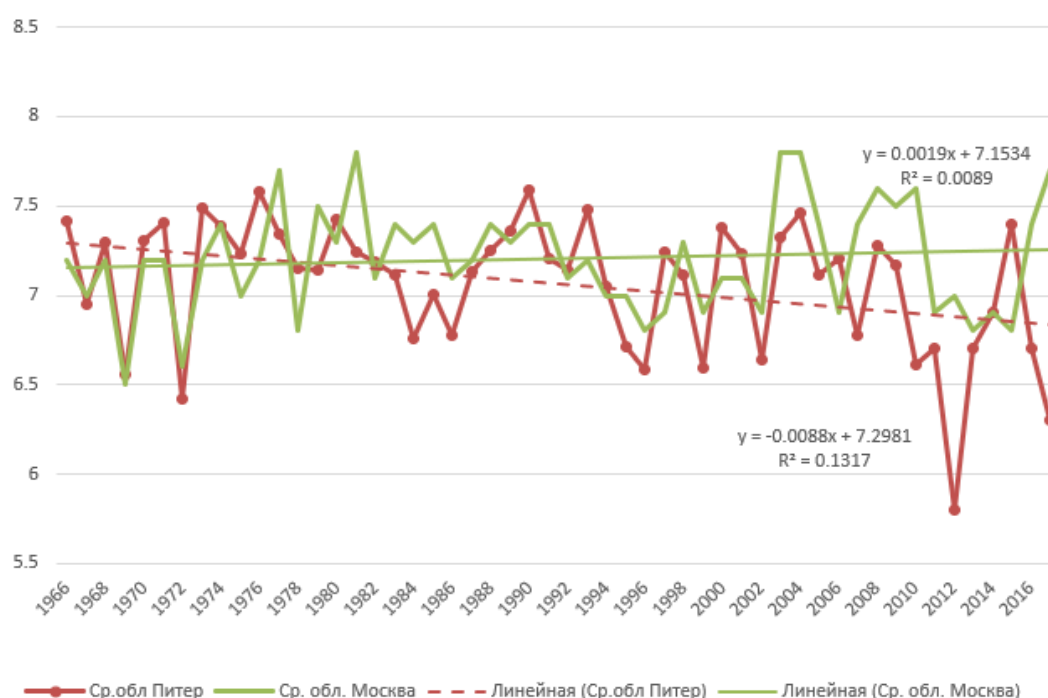


Рисунок 3.7 - Показатели средней облачности в Санкт-Петербурге и Москве
(составлено автором)

Заключение Подводя итог проведенному исследованию, можно сделать следующие выводы:

1. На земном шаре количество общей облачности увеличивается.
2. За исследуемый промежуток времени в Москве (70 лет) температура выросла с 5°C до 7,3°C (на 0,32°C за 10 лет).
3. Общее количество облаков в центральной части русской равнины на исследуемом промежутке времени остается постоянным (6,2 балла).
4. Климатические периоды изменения температуры в центральной части и на юго-востоке ЕТР идентичны.
5. Среднее годовое количество облачности слабо растет в Москве и Саратове ((континентальные районы) и существенно снижается в менее континентальных (Санкт-Петербург)

