

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

**Многолетняя изменчивость климатического режима облачности
на станции Саратов ЮВ**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студентки 6 курса 621 группы

специальность 020602 – метеорология

 географического факультета

 Родиной Жанны Александровны

Научный руководитель,

доцент, к.г.н., доцент

Г.Ф. Иванова

Заведующий кафедрой,

д.ф.-м.н.

М.Б. Богданов

Саратов 2016

Введение. Облачность и связанный с ней поток солнечной радиации играют важную роль в формировании климата, препятствуя или наоборот, благоприятствуя развитию аномалий температуры воздуха, температуры поверхности океана, атмосферных осадков. По этой причине изучение климатической изменчивости облачности и радиации является важной задачей Всемирной программы исследования климата.

По исследованию многих ученых, радиационный баланс на верхней границе атмосферы зависит от количества облаков. Под влиянием облачности уменьшается приток радиации от Солнца, так как увеличивается альbedo. Однако с ростом количества облаков уменьшается поток уходящей тепловой длинноволновой радиации. Как установлено Матвеевым Л.Т., на коротковолновую радиацию, идущую от Солнца, облачность оказывает более сильное влияние, чем на длинноволновую. Таким образом, влияние облачности на альbedo земной поверхности, а, следовательно, и на термический режим имеет как прямые, так и обратные связи. Следовательно, проблема изучения климатического режима облачности, как в планетарном, так и на региональном уровне весьма актуальна.

Целью настоящей дипломной работы являлось изучение климатического режима облачности на станции Саратов ЮВ. В работе решались следующие задачи:

- а) Изучение суточного и годового режима ясного состояния неба (0-2 балла) по общей облачности и по облачности нижнего яруса.
- б) Изучение суточного и годового режима пасмурного неба (8-10 баллов) по общей облачности и по облачности нижнего яруса.
- в) Изучение изменчивости характеристик облачности исследуемого периода с 1981 по 2010 гг. в сравнении с климатическими нормами за 1951-1980 гг., представленными в Научно-прикладном справочнике за 1988 г.

В настоящей дипломной работе использовались выборки по облачности на ст. Саратов ЮВ из таблиц ТМ-1 за период наблюдений с 1981 по 2010 гг.

Дипломная работа включает в себя введение, 3 главы, заключение и список использованных работ из 22 наименований.

Первый раздел - режим облачности, второй раздел - анализ климатического режима облачности на станции Саратов ЮВ в осенне-зимний период и ее изменчивости, третий раздел - анализ климатического режима облачности на станции Саратов ЮВ в весенне-летний период и ее изменчивости.

Основное содержание работы. Среднее месячное количество облаков определялось по общей облачности и по облачности нижнего яруса по 4-м срокам наблюдения за каждый месяц осенне-зимнего сезона с 1981 по 2010 гг.

В осенний период отмечается увеличение количества общей облачности от ночного срока (00 часов) к дневному сроку (12 часов) (таблица 1). Это увеличение наиболее существенное (на 1,7 – 1,2 баллы) в месяцы с преобладанием положительной температурой (сентябрь – октябрь), когда наблюдается восходящее движение, способствующее формированию конвективной облачности. В период отрицательных температур с ноября по февраль наблюдается лишь незначительное увеличение облачности от ночи ко дню (от 0,2 до 0,6 баллы), а к вечернему сроку (18 часам) отмечается уменьшение количества облаков.

Среднее месячное количество общей облачности в Саратове заключается в пределах 5,4 – 7,5 баллов, что соответствует среднему количеству облачности в умеренных широтах северного полушария [9].

С использованием среднесрочных значений количества облачности были определены среднемесячные значения, сезонный ход которых представлен на рисунке 1. Из рисунка 1 видно, что с сентября (5,4 балла) отмечается увеличение количества облачности с максимумом в ноябре (7,3 балла), после чего наблюдается постепенное уменьшение количества облачности до февраля (6,8 балла).

Таблица 1 - Среднее количество общей облачности (баллы) в Саратове в осенне-зимний период за 1981-2010 гг. по 4-м срокам наблюдений (составлено автором)

Месяц	Сроки				Сумма	Среднее месячное
	0	6	12	18		
Сентябрь	4,4	5,2	6,1	5,9	21,6	5,4
Октябрь	5,8	6,6	7,0	6,7	26,1	6,5
Ноябрь	7,1	7,6	7,8	7,4	29,9	7,5
Декабрь	7,4	7,5	7,6	7,3	29,8	7,4
Январь	7,5	7,5	7,4	7,1	29,5	7,3
Февраль	6,7	6,9	7,1	6,7	27,4	6,8

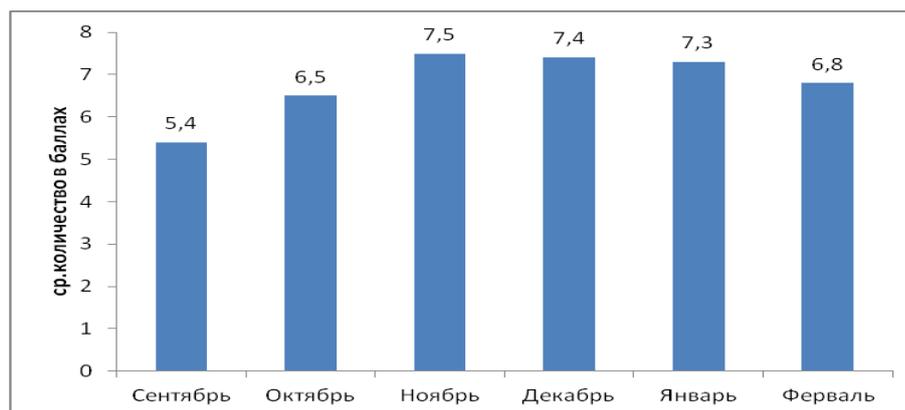


Рисунок 1 - Сезонный ход среднего месячного количества общей облачности (баллы) на станции Саратов ЮВ в осенне-зимний период за 1981-2010 гг. (составлено автором)

Таблица 2 - Среднее количество облачности нижнего яруса (баллы) в Саратове в осенне-зимний период за 1981-2010 гг. по 4-м срокам наблюдений (составлено автором)

Месяц	Сроки				Сумма	Среднее месячное
	0	6	12	18		
Сентябрь	1,3	2	3	2,1	8,4	2,1
Октябрь	2,6	3,2	4,2	3,1	13,1	3,3
Ноябрь	5	5,5	5,6	5,2	21,3	5,3
Декабрь	5,4	5,3	5,1	5,1	20,9	5,2
Январь	4,6	5,4	4,6	4,7	19,3	4,8
Февраль	3,8	4,4	3,8	3,8	15,8	3,9

Среднее количество облачности нижнего яруса (таблица 2) в осенние месяцы наблюдается рост к 12 часам, а в зимние к 6 часам.

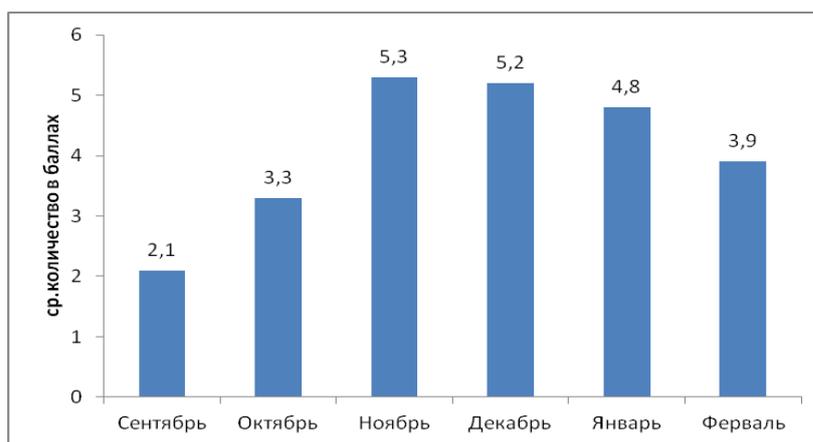


Рисунок 2 - Сезонный ход среднего месячного количества облачности нижнего яруса (баллы) на станции Саратов ЮВ в осенне-зимний период за 1981-2010 гг. (составлено автором)

В сезонном ходе среднего месячного количества облаков (рисунок 2) наименьшее в сентябре (2,1 балла), затем наблюдается повышение количества облачности к ноябрю (5,3 балла), а в зимние месяцы количество облачности отличается незначительно в декабре и январе, а в феврале снижается до 3,9 балла.

Таблица 3 - Сравнение климатических норм среднемесячных значений количества общей облачности (баллы) на ст. Саратов ЮВ за 2 периода (составлено автором)

Период	IX	X	XI	XII	I	II
Исследуемый период 1981 – 2010 гг.	5,4	6,5	7,5	7,4	7,3	6,8
Климатические нормы Саратова с 1936- 1980гг.	5,7	6,7	7,5	8,0	7,7	6,6
Δ	-0,3	-0,2	0,0	-0,6	-0,4	0,2

Сравнивая климатические нормы среднемесячных значений количества общей облачности осенне-зимнего периода за (1936-1980г.) с периодом (1981-

2010г.) в таблице 3 можно отметить незначительное уменьшение облачности от 0,2 до 0,6 балла, только в ноябре показатели остаются равными 7,5 балла.

Таблица 4 - Изменение климатических норм среднемесячных значений количества нижней облачности (баллы) на ст. Саратов ЮВ за 2 периода (составлено автором)

Период	IX	X	XI	XII	I	II
Исследуемый период 1981 – 2010 гг.	2,1	3,3	5,3	5,2	4,8	3,9
Климатические нормы Саратова с 1936-1980гг.	3,3	4,3	5,9	6,1	5,1	4,1
Δ	-1,2	-1,0	-0,6	-0,9	-0,3	-0,2

В таблице 4 сравниваются среднемесячные значения количества нижней облачности: наблюдается уменьшение облачности за период (1981-2010гг.) по сравнению с периодом (1936-1980гг.). В сентябре разница составляет 1,2 балла, в остальные месяцы осенне-зимнего периода разница не превышает 1 балла.

Уменьшение среднемесячного количества облачности (общей и нижнего яруса) может свидетельствовать об изменении повторяемости типов синоптических процессов, когда число случаев с антициклональной (ясной) погодой увеличивается.

Рассмотрим аналогичные исследования за весенне-летний период.

В таблице 5 представлено среднее количества общей облачности в Саратове по срокам наблюдения. Во все месяцы весеннее - летнего периода наблюдается увеличение количества общей облачности от ночи (00 часов) ко дню (12 часов) к вечернему сроку отмечается небольшое снижение количества облачности. Объясняется это развитием внутримассовой конвективной облачности в дневные часы.

Таблица 5 - Среднее количество общей облачности (баллы) в Саратове в весенне-летний период за 1981-2010 гг. по 4-м срокам наблюдений (составлено автором)

Месяц	Сроки				Сумма	Среднее
	0	6	12	18		
Март	5,9	6,2	6,4	6,1	24,7	6,2
Апрель	5,4	5,8	6,6	6,5	24,4	6,1
Май	4,6	5,1	6,0	6,1	21,8	5,5
Июнь	4,1	4,8	6,0	5,7	20,7	5,2
Июль	3,9	4,4	6,0	5,5	19,8	4,9
Август	3,7	4,4	5,7	5,1	18,9	4,7

В весеннее – летний период в сроки 00, 06 часов среднее количество облачности почти равное с небольшим увеличением на 0,3 – 0,7 баллов в утренние часы. В дневные и вечерние часы количество баллов в 18 часов меньше 12 часового срока на 0,1 – 0,5 балла. Количество общей облачности в Саратове заключается в пределах 5 – 6 баллов, что соответствует среднему количеству облачности в умеренных широтах северного полушария [10].

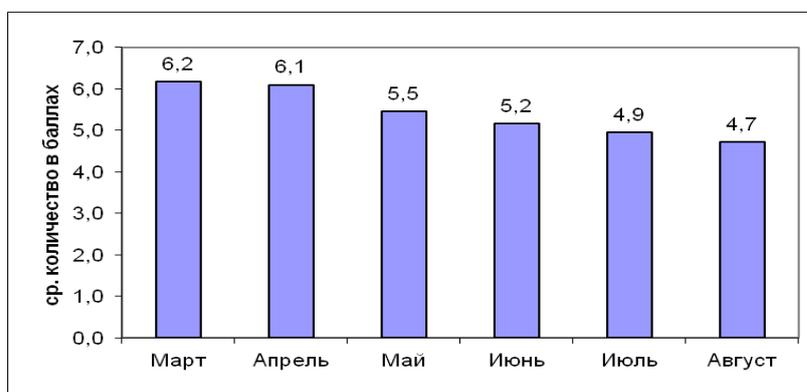


Рисунок 3 - Сезонный ход среднемесячного количества общей облачности (баллы) на станции Саратов ЮВ в весенне - летний период за 1981-2010 гг. (составлено автором)

Из рисунка 3 видно, что в марте и апреле приблизительно равное количество облачности, (6,2-6,1 балл), а начиная с мая, наблюдается

постепенное уменьшение суточного количества облачности до 4,7 баллов в августе.

В таблице 6 представлено среднее количество облачности нижнего яруса в Саратове по 4-м срокам наблюдений. Отмечается существенное увеличение количества облачности к полудню во все месяцы весенне-летнего периода.

Таблица 6 - Среднее количество облачности нижнего яруса (баллы) в Саратове за период 1981-2010 гг. по 4-м срокам наблюдений (составлено автором)

Месяц	Сроки				Сумма	Среднее
	0	6	12	18		
Март	3,0	3,2	3,1	3,0	12,3	3,1
Апрель	2,1	2,2	3,1	2,2	9,6	2,4
Май	1,8	1,5	3,1	2,2	8,6	2,1
Июнь	1,1	1,3	3,5	2,5	8,4	2,1
Июль	1,3	1,2	3,4	2,3	8,3	2,1
Август	1,4	1,3	3,4	1,8	7,9	2,0

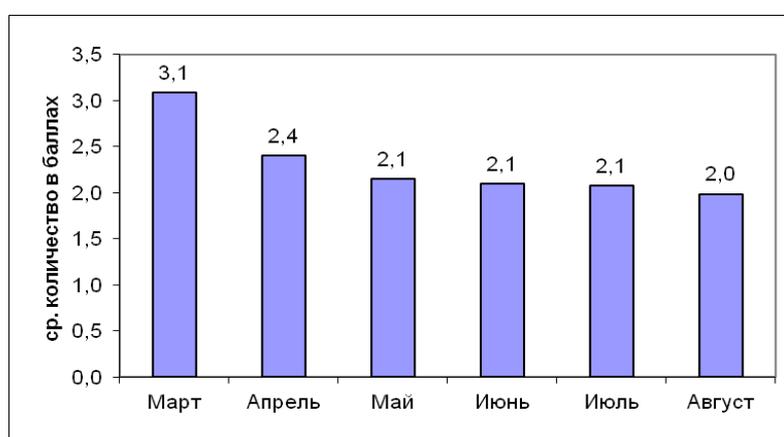


Рисунок 4 - Сезонный ход среднemesячного количества облачности нижнего яруса (баллы) на станции Саратов ЮВ за 1981-2010 гг. (составлено автором)

В сезонном ходе наибольшее количество облаков в марте (3,1 б.), затем наблюдается медленное снижение количества облачности к маю (2,1 б.), а в летние месяцы количество облачности отличается незначительно в июне (2,1

б.) и июле (2,1 б.), а в августе небольшое уменьшение количества облачности (2,0 б.).

Таблица 7 - Изменение климатических норм среднемесячных значений количества общей облачности (баллы) на ст. Саратов ЮВ за 2 периода (составлено автором)

Период	III	IV	V	VI	VII	VIII
Исследуемый период 1981 – 2010 гг.	6,2	6,1	5,5	5,2	4,9	4,7
Климатические нормы Саратова с 1936-1980гг.	7,3	6	5,6	5,4	5,1	5,1
Δ	-1,1	0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,4

Таблица 8 - Изменение климатических норм среднемесячных значений количества нижней облачности (баллы) на ст. Саратов ЮВ за 2 периода (составлено автором)

Период	III	IV	V	VI	VII	VIII
Исследуемый период 1981 – 2010 гг.	3,1	2,4	2,1	2,1	2,1	2
Климатические нормы Саратова с 1936-1980гг.	4,6	3,1	2,9	2,9	2,9	2,8
Δ	-1,5	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8

Исходя из расчетов исследуемого весенне-летнего периода: показатели среднемесячных значений количества нижней облачности в мае, июне, июле равны 2,1 балла, такую же закономерность можно наблюдать за период с 1936-1980гг., показатели этих месяцев 2,9 балла. Сравнивая два периода, можно отметить незначительное уменьшение на 0,8 балла. Лишь только в марте разница показателей составила 1,5 балла.

Заключение. В осенний период отмечается увеличение количества общей облачности от ночного срока (00 часов) к дневному сроку (12 часов). Это увеличение наиболее существенное (на 1,7 – 1,2 баллы), в месяцы с преобладанием положительной температурой (сентябрь – октябрь), когда наблюдается конвективное движение, способствующее формированию конвективной облачности. В период отрицательных температур с ноября по февраль наблюдается лишь незначительное увеличение облачности от ночи ко дню (от 0,2 до 0,6 баллы), а к вечернему сроку (18 часам) отмечается уменьшение количества облаков.

С использованием среднесрочных значений количества облачности были определены среднемесячные значения. Максимум (количество облачности приходится на ноябрь (7,5 балла по общей облачности и 5,3 по нижней), а min количество в сентябре (5,4 по общей и 2,1 по нижней облачности).

Сравнивая климатические нормы (1936-1980г.) с осенне-зимним периодом (1981-2010г.) можно отметить незначительное уменьшение среднемесячного количества общей облачности от 0,2 до 0,6 балла, только в ноябре показатели остаются равными 7,5 балла.

Уменьшение среднемесячного количества облачности (общей и нижнего яруса) может свидетельствовать об изменении повторяемости типов синоптических процессов, когда число случаев с антициклональной (ясной) погодой увеличивается.

В сезонном ходе среднемесячного количества облаков по общей и нижней облачности максимум отмечается в марте, минимум в августе. Нижняя облачность с мая по июль не изменяется и остается равной 2,1 балла.

Исходя из расчетов исследуемого весенне-летнего периода: показатели среднемесячных значений количества нижней облачности в мае, июне, июле равны 2,1 балла, такую же закономерность можно наблюдать за период с 1936-1980гг., показатели этих месяцев 2,9 балла. Сравнивая два периода, можно отметить уменьшение на 0,8 балла. Лишь только в марте разница показателей составила 1,5 балла.

Список использованных источников

- 1 Матвеев, Л.Т. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли / Л.Т. Матвеев. Л.: Гимиз, 1991. С. 226 - 230.
- 2 Хромов, С.П. Метеорология и климатология для географических факультетов / С.П. Хромов. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 455 с.
- 3 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 3 Ч. I. Л.: Гидрометеиздат, 1985.
- 4 Бирман, Б.А. Климатический мониторинг глобальной облачности и радиации. / Б.А. Бирман, Т.Г. Позднякова // Метеорология и гидрология. 1991. № 4, С. 104-110.
- 5 Воробьев, В.И. Синоптическая метеорология / В.И. Воробьев. Л.: Гимиз, 1991. С. 168-201.
6. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч. II. Л.: Гидрометеиздат, 1965. 492 с.
- 7 Справочник по климату СССР: Облачность и атмосферные явления. Вып. 12. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 248 с.
- 8 Волков, С.А. Некоторые особенности распределения облачности над Волгоградским водохранилищем в теплый период года. / С.А. Волков, В.Д. Кравченко // Вопросы климата и погоды нижнего Поволжья/ Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского. Саратов. 1989. Вып. 10(17). С.51 – 56.
- 9 Зверев, А.С. Синоптическая метеорология / А.С. Зверев. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 435 с.
- 10 Берлянд, Т.Г. Зональное распределение количества облаков на земном шаре. / Т.Г. Берлянд, Л.А. Строкина // Метеорология и гидрология. 1980. Вып.3. С.15-23.
- 11 Абрамович, К.Г. Условия образования и прогноз низких облаков. / К. Г. Абрамович. // Труды ГМЦ. Вып. 78. 1973. 124 с.
- 12 Климат Саратова. Облачность / под ред. Ц.А. Швер. Л.: Гидрометеиздат, 1987. С. 68 – 71.

- 13 Девятова, В.А. Некоторые характеристики слоистообразных облаков. / В.А. Девятова. // Метеорология и гидрология. 1973. Вып.8. С. 26-33.
- 14 Матвеев, Ю.В. Глобальное поле облачности / Ю.В. Матвеев, С.А. Солдатенко. Л.: Гидрометеиздат, 1986.
- 15 Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. Ч. I. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 701 с.
- 16 Шакина, Н.П. Повторяемость низкой облачности на ЕТ бывшего СССР по данным наблюдений на аэродромах / Н.П. Шакина, Е.Н. Скриптунова // Труды ГМЦ, Вып. 348. 2012.
- 17 Шишкина, Л.Д. Некоторые характеристики низкой слоистообразной облачности при различных синоптических ситуациях / Л.Д. Шишкина // Труды ЦАО. Вып. 79. С 79-88.
- 18 Атлас облаков [Электронный ресурс]. URL: <http://voeikovmgo.ru/download/publikacii/2011/Atlas.pdf> (дата обращения 21.05.2016). Загл. с экрана. Яз.рус.
- 19 Верещагин, М.А. Статистические методы в метеорологии / М.А. Верещагин, Э.П. Наумов, К.М. Шанталинкий. Казань: Изд-во «Казгу», 1990. 109 с.
- 20 Кобышева, Н.В. Климатологическая обработка метеорологической информации / Н.В. Кобышева, Г.Я. Наровлянский. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 209 с.
- 21 Пановский, Г.А. Статистические методы в метеорологии / Г.А. Пановский, Г.В. Брайер. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 209 с.
- 22 Исаев, А.А. Статистика в метеорологии и климатологии / А.А. Исаев. М.: Изд-во «МГУ», 1988. 245 с.