

УДК 551.515.9

DOI 10.51691/2541-8327_2022_12_25

***АНАЛИЗ ГРАДОВЫХ ОБЛАКОВ, ЗАРОДИВШИХСЯ НА
ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА В 2022 ГОДУ***

Кущев С.А.

Младший научный сотрудник,

ФГБУ «Высокогорный геофизический институт»

Нальчик, Россия

Аннотация: В статье проведен анализ градовых ячеек зародившихся на территории центрального Кавказа в 2022 году. Были выявлены высоты подстилающей поверхности в местах зарождения и диссипации градовых облаков, рассмотрено время жизни облака и пройденный путь.

Ключевые слова: град, время жизни облака, градовые ячейки, градоопасность, траектории градовых ячеек.

***HAIL CLOUDS ANALYSIS ORIGINATED IN THE CENTRAL
CAUCASUS IN 2022***

Kushchev S.A.

Researcher,

FGBU "High-mountain Geophysical Institute"

Nalchik, Russia

Abstract: The article analyzes the hail cells that originated in the Central Caucasus in 2022. The heights of the underlying surface in the places of origin and dissipation of hail clouds were revealed, the lifetime of the cloud and the path traveled were considered.

Keywords: hail, cloud lifetime, hail cells, hail hazard, hail-cell trajectories.

Одним из самых градоопасных регионов России является Северный Кавказ. Сложность рельефа, высокие температуры подстилающей поверхности, способствующие усиленной конвекции [1]. В некоторых регионах Северного Кавказа проводятся активные воздействия на градовые процессы, в том числе на протяжении 50 лет такие воздействия ведутся на территории Кабардино-Балкарской Республики [2]. Накоплено много информации о градовых процессах на данной территории, которая ежегодно пополняется. В связи с изменением климата наблюдается увеличение градовой активности, меняются места зарождения градовых облаков, изменяются траектории их перемещений.

За летний период 2022 года было с помощью локатора, расположенного на научно-исследовательском полигоне «Кызбурун» обнаружено 33 градовых облака, из которых наблюдалось выпадение твердых осадков. Все облака были подвергнуты анализу на программе МетеоХ, были выделены высоты подстилающей поверхности под зародившейся ячейкой и диссипирующей, данные занесены в таблицу №1.

Таблица №1. Характеристики градовых ячеек, зародившихся на территории центрального Кавказа в 2022 году.

Дата	Номер ячейки	Расстояние, км	Время жизни мин	Высота зарождения м	Высота диссипации м
06.06.2022	1	24,5	55	730	628
06.06.2022	2	13,5	58	754	628
06.06.2022	3	38,1	102	449	468
22.06.2022	4	23,8	53	238	173
23.06.2022	5	40,5	79	1725	629
23.06.2022	6	6,3	59	1210	1075
23.06.2022	7	2,3	33	391	391
23.06.2022	8	28,0	43	1122	616
27.06.2022	9	110,8	117	224	341
27.06.2022	10	65,8	99	171	183
28.06.2022	11	23,6	132	2297	2291
28.06.2022	12	11,0	53	542	326
28.06.2022	13	4,0	47	449	325
28.06.2022	14	8,9	40	454	449

28.06.2022	15	6,8	46	290	325
30.06.2022	16	29,3	108	1774	983
30.06.2022	17	63,1	127	711	572
01.07.2022	18	12,0	47	1212	1209
01.07.2022	19	21,7	83	583	476
01.07.2022	20	46,6	113	1219	1150
01.07.2022	21	27,5	106	835	655
22.07.2022	22	41,0	128	1708	870
22.07.2022	23	15,1	75	1427	730
22.07.2022	24	22,6	88	983	711
22.07.2022	25	9,5	58	867	609
22.07.2022	26	13,2	72	734	655
23.07.2022	27	175,2	200	1239	142
23.07.2022	28	83,9	130	730	676
04.08.2022	29	29,8	79	472	231
04.08.2022	30	6,4	46	847	754
29.08.2022	31	53,3	130	2188	1247
29.08.2022	32	44,8	173	2135	1028
29.08.2022	33	66,0	131	1617	570

Как известно, сильное влияние на развитие градовых ячеек, особенно на начальной стадии, оказывает орография местности. Сложный рельеф территории исследования с перепадами высот от 50 до 5000 м, различный характер подстилающей поверхности и ее сильный прогрев в летний период создают благоприятные условия для формирования градовых облаков [3,4].

Проанализировав высоту подстилающей поверхности в местах зарождения градовых ячеек видно, что большая часть их (60%) зародилась на высотах до 1000 метров над у.м. Также были вычислена средняя высота 600 м, медиана составила 980 м (рис.1). Что подтверждается статистикой прошлых лет что основной максимум зарождения градовых ячеек расположен над высотами приблизительно до 1000 м [5].



Рис.1 Высота подстилающей поверхности в местах зарождения градовых ячеек. (Авторская разработка)

Зародившись в горных и предгорных районах облака начинают свое движение на равнинные территории, что подтверждается рисунком 2, 78 % случаев диссипации ячеек происходило на высоте ниже 1000 м над у.м. Средняя высота диссипации составляла 418 м, а медиана 670 м.

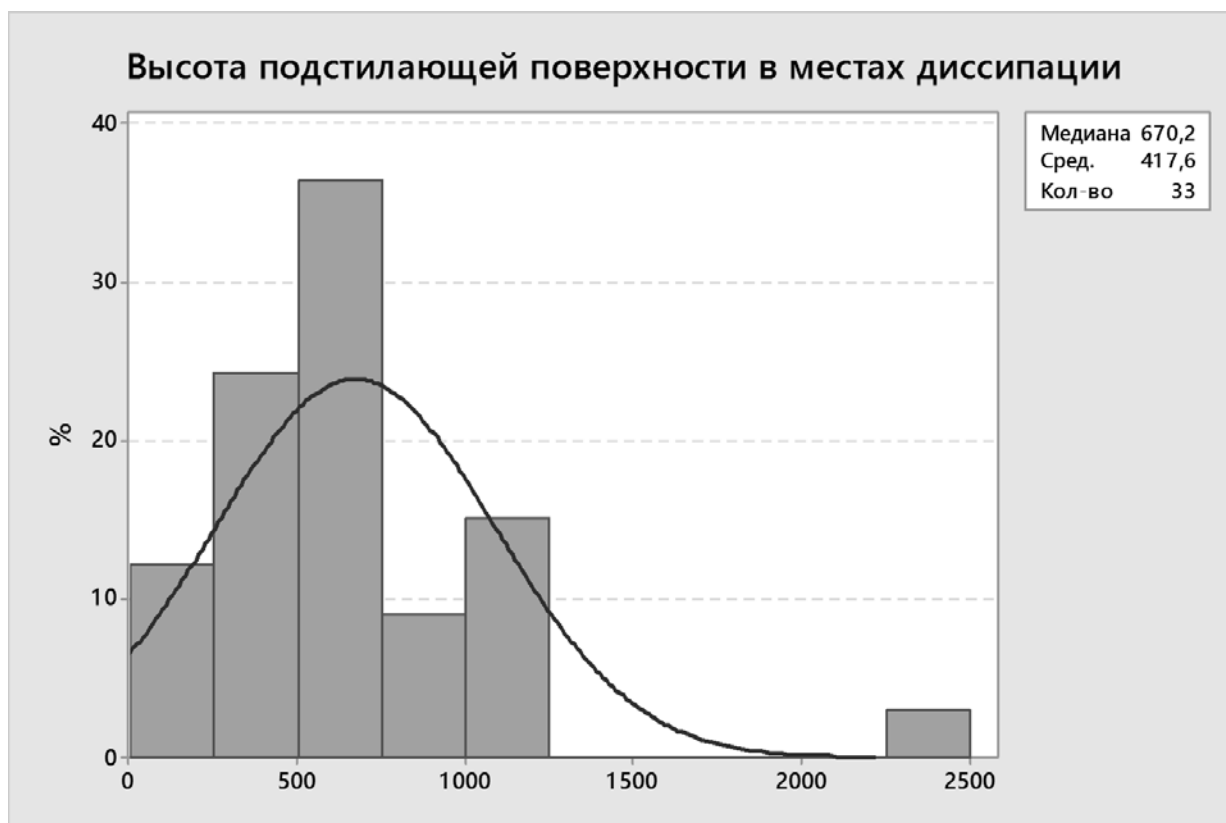


Рис.2 Высота подстилающей поверхности в местах диссипации градовых ячеек. (Авторская разработка)

Особняком в данном графике стоит случай диссипации градовой ячейки № 11 на высоте 2291 м над у.м., которая образовалась 28 июня 2022 года. По прогнозу в этот день погода определялась ложбиной с юго-запада и влиянием теплого фронта с юго-запада. Ожидалось развитие облачности кучевых форм, преимущественно без осадков, вечером в горных районах развитие кучево-дождевой облачности, кратковременный дождь, гроза. Ведущий поток западный. Если обратиться к таблице, то видно, что облако было долгоживущим и от момента зарождения до момента диссипации существовало 132 минуты, за это время оно прошло небольшое расстояние в 23,6 км. По существующим данным облако перемещалось на восток со скоростью 10,7 км/час, что и было предсказано прогнозом.

Далее была построена гистограмма расстояния, пройденного облаками от мест зарождения до мест диссипации (рис. 3).

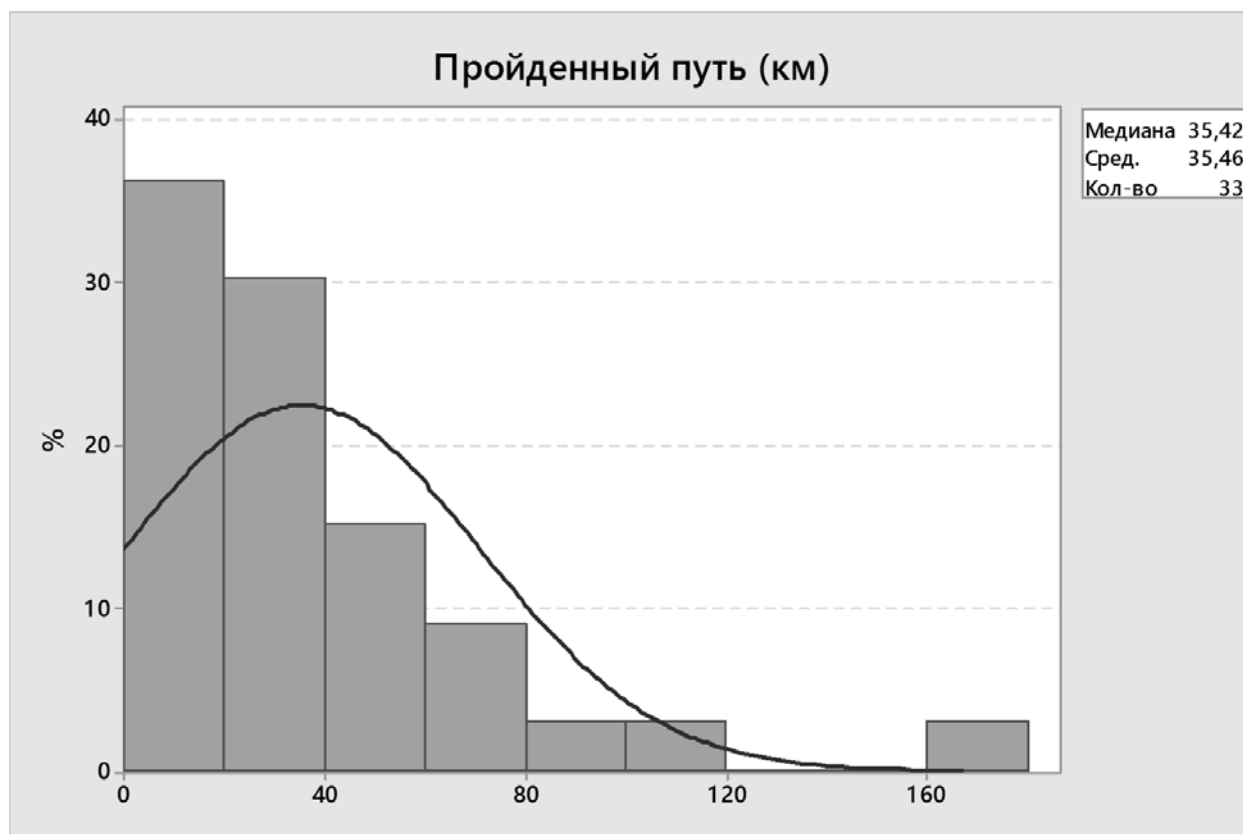


Рис. 3 Пройденный путь от мест зарождения до мест диссипации.

(Авторская разработка)

В основном градовые ячейки в 2022 году преодолевали небольшие расстояния, в среднем около 35 км. Было 3 ячейки, которые прошли более 80 км, от места зарождения, самое большое расстояние 175 км прошла ячейка № 27, время ее жизни 200 минут, со скоростью 52 км/ч. Параметры данной ячейки соответствуют 4 (высшей) категории развития градовых облаков. Данное облако зародилось в районе плато Бермамыт на границе с Карачаево-Черкессией и двигалось в северо-восточном направлении в сторону Северной Осетии. Град с данного облака выпадал в Прохладненском районе Кабардино-Балкарии. Максимального развития облако достигло в 16:18 (рис.4) имело отражаемость 64 dBz , площадь выпадающего града составляла 20,4 км².

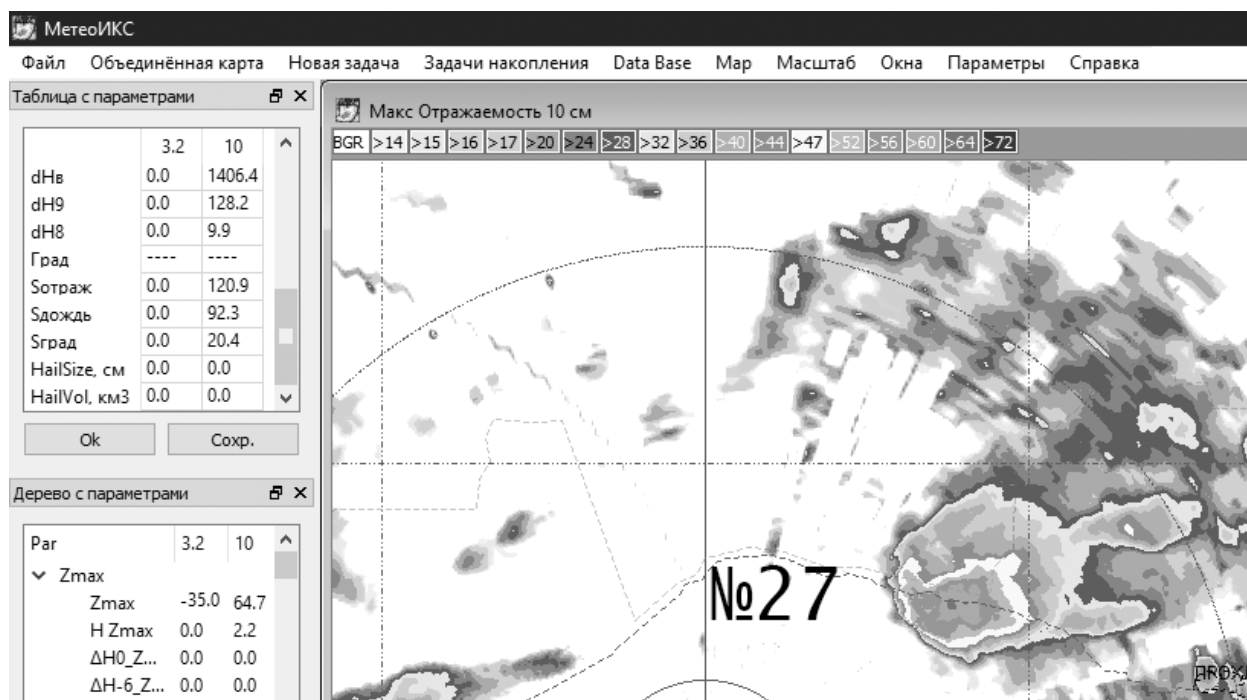


Рис. 4 Максимальное развитие градовой ячейки №27. (Скриншот программы MeteoX)

Также градовые ячейки были проанализированы по времени жизни от зарождения до диссипации (рис.5).

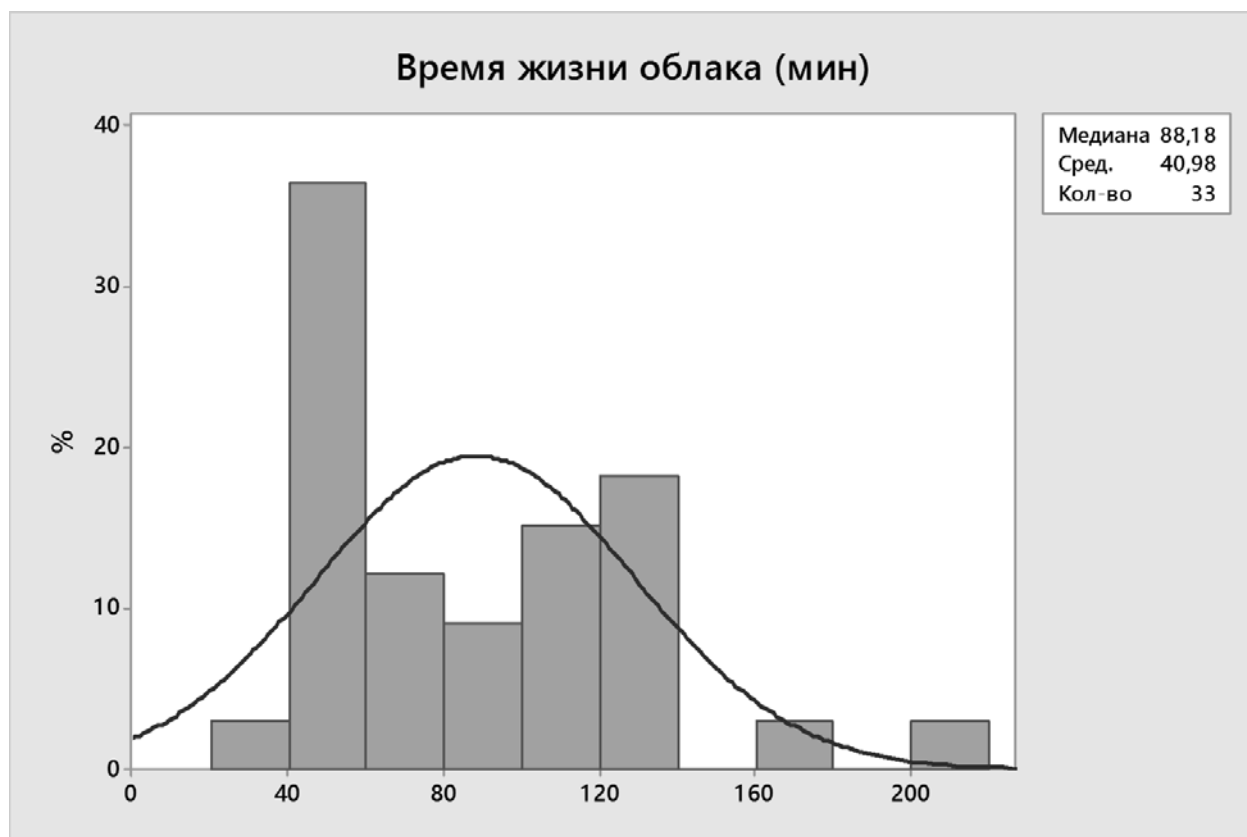


Рис. 5 Время жизни облаков. (Авторская разработка)

Из рисунка 5 видно, что 40 % градовых облаков были короткоживущие (до 60 минут), среднее время жизни составляло 41 минуту, медиана 88 минут.

Самой долгоживущей ячейкой оказалась ячейка №27, описанная выше.

Исходя из вышеизложенного можно сделать выводы:

- в 2022 году на территории Кабардино-Балкарской Республике 60% градовых облаков зародилось на высотах до 1000 метров над у.м.;
- 78 % случаев диссипации ячеек происходило на высоте ниже 1000 м над .у.м.;
- градовые ячейки в 2022 году преодолевали небольшие расстояния, в среднем около 35 км;
- 40% градовых облаков были короткоживущие.
-

Библиографический список:

1. Лиев. К.Б., Кущев С.А. Градовая активность в Кабардино-Балкарской Республике // Всероссийская (с международным участием) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Шаг в науку – 2021» с. 41-45.

2. Абшаев А.М., Абшаев М.Т., Барекова М.В., Малкарова А.М. Руководство по организации и проведению противоголовых работ. Нальчик: Печатный двор, 2014. – 411 с.

3. Алита С.Л., Аппаева Ж.Ю. О пространственной эволюции области градообразования в одноячейковых градовых облаках. // Труды Главной Геофизической Обсерватории им. А.И. Воейкова. Санкт-Петербург, 2021. – № 601. – С. 116-124.

4. Аппаева Ж.Ю. Результаты статистических исследований пространственной эволюции области градообразования одноячейковых градовых облаков. // Коллективная монография по материалам XI Всероссийской научно-технической конференции с международным участием «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа». Том XII. Москва, 2022. С. 237-240

5. Инюхин В.С., Кущев С.А., Лиев К.Б., Макитов В.С. Радиолокационные исследования распределения зон формирования первого радиоэха градовых облаков// Известия Российской академии наук. Физика атмосферы и океана. 2016. Т. 52. № 6. С. 691-698.

Оригинальность 89%