

Смирнова Анна Игоревна,  
магистрант 2 курса РГГМУ  
г. Санкт-Петербург

Нестерова Ангелина Олеговна,  
магистрант 2 курса РГГМУ  
г. Санкт-Петербург

Лаврова Ирина Викторовна,  
доцент кафедры метеорологических  
прогнозов РГГМУ, г. Санкт-Петербург

## АНАЛИЗ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТУМАНОВ В ГОРОДЕ ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД ЗА ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ С 2005 ПО 2023 ГГ.

**Аннотация:** В работе проанализированы условия образования и подробно описаны синоптические ситуации при адвентивных, радиационных туманах и туманах испарения в городе Великий Новгород.

**Ключевые слова:** Туманы, синоптический анализ, Великий Новгород.

Туман является опасным атмосферным явлением, как для отраслей народного хозяйства, так и для транспорта, и одним из наиболее сложно прогнозируемых. При возникновении туманов значительно ухудшается видимость, что непосредственно влияет на авиацию: взлёт и посадка в таких условиях становятся невозможными; автотранспорт и судоходство становится либо ограниченными, либо прекращают свое движение [1]. Сложность прогнозирования тумана заключается главным образом в разнообразии физике процессов их образования. Виды туманов достаточно разнообразны, они могут возникать естественным путём либо быть связанными с деятельностью человека, также существенное влияние на образование туманов оказывает орография и географическое положение района. Поэтому исследование условий образований и прогноз туманов имеет важное практическое значение.

В данной работе рассмотрены туманы, возникающие над территорией города Великий Новгород. На особенности образования туманов здесь оказывают влияние расположение города, он занимает территорию Приильменской низменности, на юге расположено самое крупное озеро области – Ильмень. В исследовании использованы данные наблюдений с гидрометеорологической станции № Великий Новгород с координатами 58.52 с.ш. 31.25°в.д. с сайта RP5.RU за период наблюдений с 2005 г. по 2023 г. [5].

Наибольшее количество случаев с туманами за рассматриваемый период наблюдалось в октябре 101 случай, в ноябре – 77, в сентябре – 49, а наименьшее – май, июнь, июль – 10, 7 и 7 случаев соответственно (таблица 1).

Таблица 1

Распределение количества туманов по месяцам

Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ко-во туманов	21	26	20	16	10	7	7	28	49	10	77	32



Чаще всего туманы образуются в ночные и в утренние часы с 0 до 9 ч по местному времени в 81% случаях, и реже в 19% – в дневное (с 12 до 21 ч). Интенсивность туманов, как правило, невелика. Наибольшее количество случаев туманов наблюдалось с видимостью 500 м в 62% случаев, 200 м – 35%, а наименьшее количество 3% – при видимости 50 м и менее.

Далее проанализированы направления ветра при формировании туманов. На рис. 1 представлены розы ветров с повторяемостью туманов по направлениям ветра.

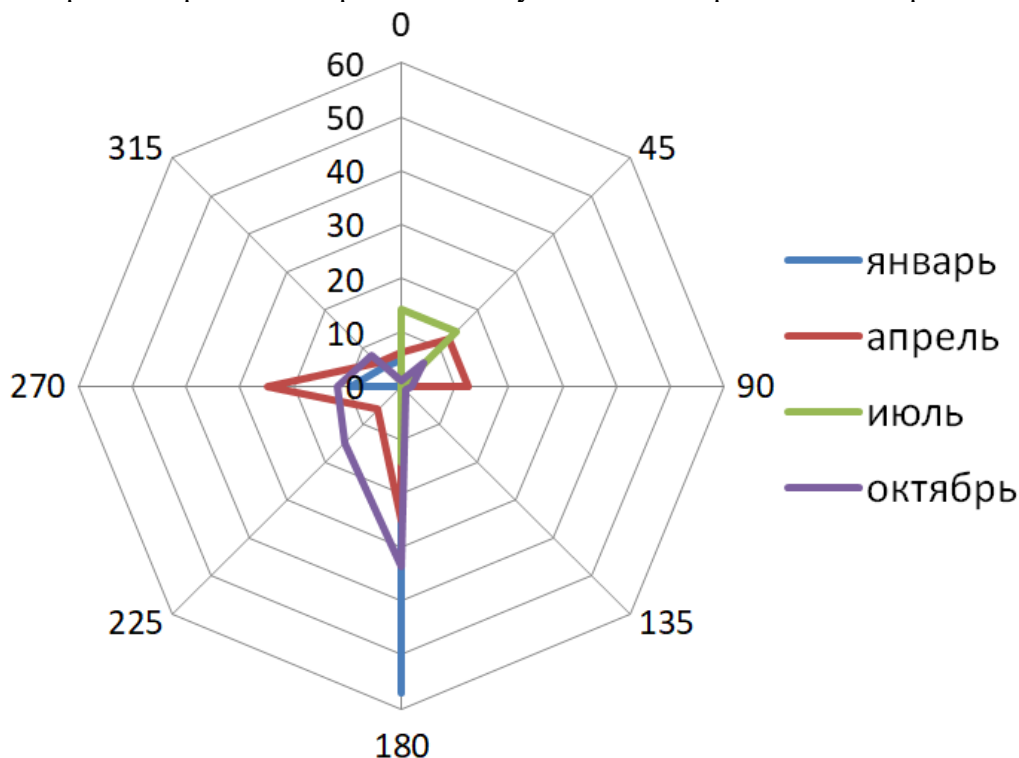


Рис. 1. Повторяемость туманов по направлениям ветра на станции В. Новгород.

Из рисунка видно, что с наибольшей повторяемостью туманы наблюдались при южных ветрах. Особенно велика вероятность туманов при ветрах южной четверти в зимний период. Так в январе их вероятность составляет 57%, в октябре – 33,7%, в апреле – 25% и в июле 14%. В апреле с такой же вероятностью в 25% отмечаются и западные ветры. Высокая вероятность образования туманов при штиле, в январе в 19%, в апреле – 6,3%, в июле – 57,1%, в октябре – 21,8%. Таким образом, летом при небольшом числе туманов и высокой повторяемости штилей туманы преимущественно радиационно происхождения. В осенний период, когда отмечается наибольшее число туманов, при ветрах южных направлений, относительно теплый и влажный воздух с водоема выходит на поверхность суши. Такие туманы относятся к категории адвективных, а высокая повторяемость туманов в ночное время позволяет предположить, что туманы носят скорее адвективно-радиационный характер.

Образуются туманы также при высокой влажности воздуха. Наибольшее количество случаев с туманами наблюдается при влажности 95-100% в 90,6% случаях, при 90-94% - в 8,3%, и при 80-89% - в 1%. Чаще всего туманы возникали при температурах от 0 до 10°C.

Для того чтобы точно определить тип туманов необходимо обратиться к синоптическим картам. Далее в исследовании проанализированы отдельные случаи с туманами по синоптическим материалам. В качестве примера, подробно рассмотрены туманы в октябре при южном ветре и случай с наиболее интенсивным туманом с горизонтальной дальностью видимости менее 5 м.



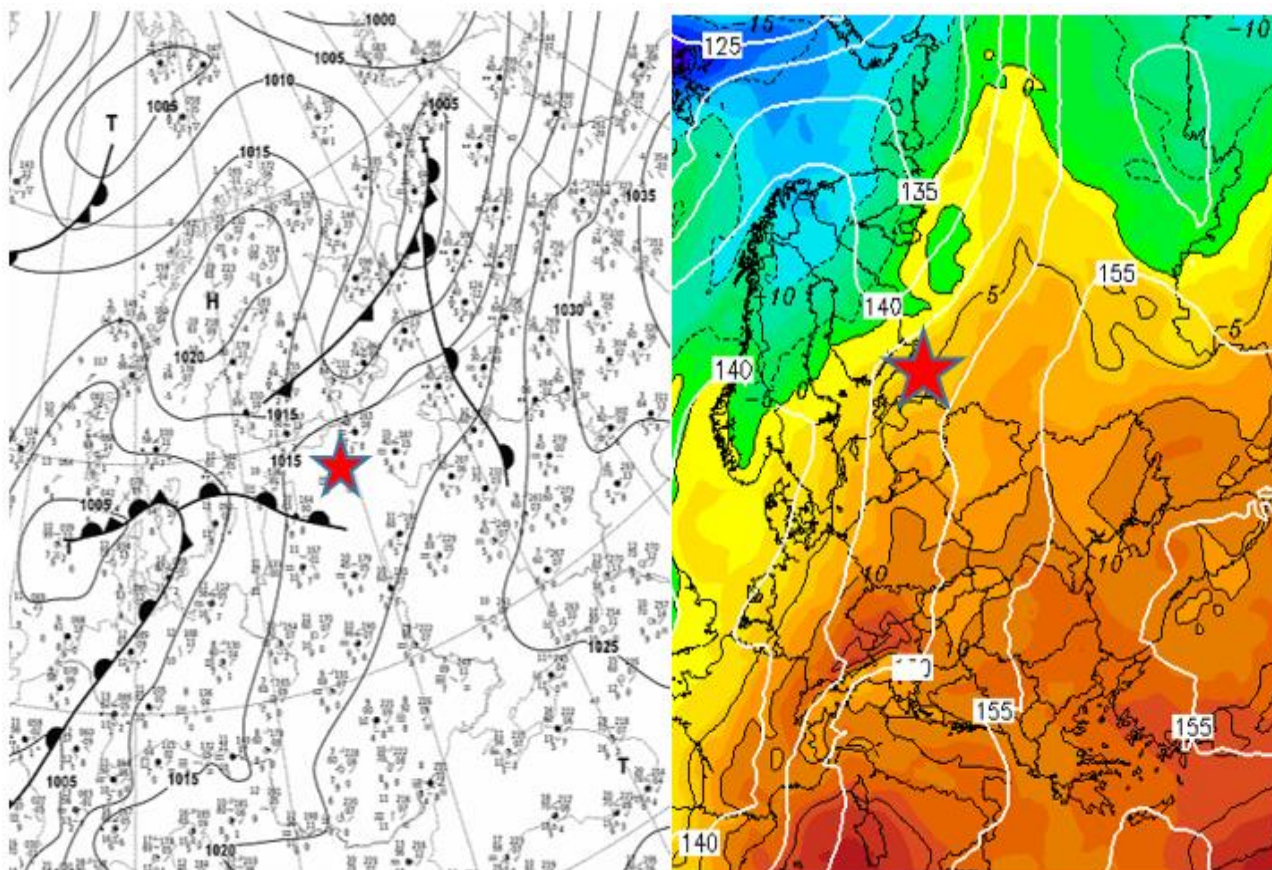


Рис. 21-22. Синоптическая карта за 20.10.2019 г. 06 UTC и 00 UTC

Начиная со второй половины 16 октября Новгородская область попала под влиянием Атлантического циклона, который сместил поле повышенного давления восточнее области, давление составило 1020 гПа. Ночью (00 UTC) 17 числа данный циклон объединился с североатлантическим, образуя многоцентровый циклон. Новгородская область в этот момент оказалась в вытянутой ложбине, которая размылась 18 октября во второй половине дня (12 UTC), давление понизилось на 5 гПа. В 00 UTC 19 октября Новгородская область оказалась в передней части циклона, давление упало ещё на 5 гПа. Днём прошёл тёплый фронт от одного из центров циклонической депрессии, а уже к вечеру того же дня фронтовая система поднялась севернее, вместе с тёплым сектором циклона. Ночью 20 октября (00 UTC) Великий Новгород оказался в гребне антициклона, давление поднялось на 5 гПа и составило 1015 гПа. В этот момент южнее находился тёплый фронт другого центра циклона, который к вечеру принес осадки в город. Изобары расположены в меридиональном направлении, поток воздуха имел южное направление, максимальный порыв ветра не превышал 5 м/с. Наличие озера на юге Великого Новгорода оказывает влияние на частоту случаев образования туманов в городе. Тёплый и влажный воздух над озером Ильмень переместился севернее за счёт слабых южных потоков на более охлажденную поверхность, а слабой адвекции тёплого воздуха способствовала образованию адвективно-радиационного тумана в городе.





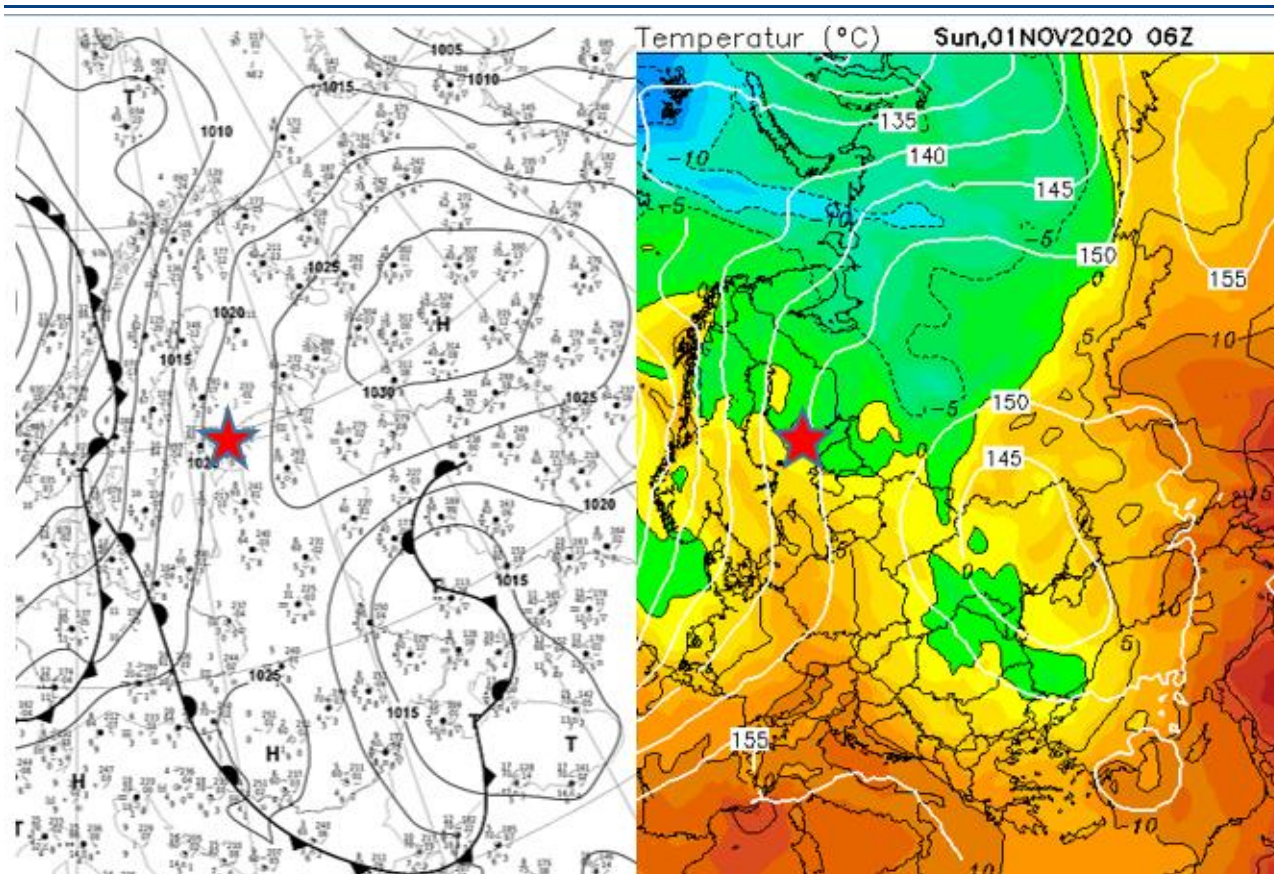


Рис. 23-24. Синоптическая карта за 01.11.2020 г. 06 UTC

29 октября 2020 года Новгородская область находилась под влиянием чередования областей повышенного и пониженного давления, изобары расположены преимущественно в меридиональном направлении, ветер южных направлений. С вечера 30 октября влияние стал оказывать гребень антициклона, давление повысилось до 1020 гПа. Во второй половине дня 31 октября над Великим Новгородом находился центр антициклона, который сохранился и ночью 1 ноября, давление повысилось до 1025 гПа. Радиационное охлаждение поверхности земли, а влажный теплый воздух с ещё прогретого озера и штиль вызвали сильный радиационный туман с видимостью 50 метров и менее.

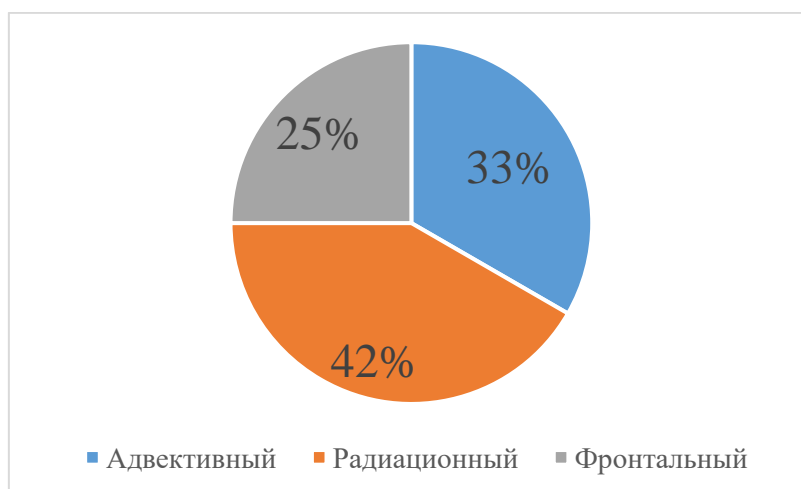


Рис. 30 – Процентное распределение видов туманов за рассмотренные случаи



Чаще всего из выбранных случаев наблюдались радиационные туманы (42%), реже – фронтальные (25%).

*Список литературы:*

1. Зверев А.С. Синоптическая метеорология. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977.
2. Матвеев Л.Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы – Ленинград: Гидрометеиздат, 1984.
3. Архив синоптических карт DWD – URL: [http://www1.wetter3.de/archiv\\_dwd\\_dt.html](http://www1.wetter3.de/archiv_dwd_dt.html)
4. Архив синоптических карт реанализа – URL: <https://www.wetterzentrale.de/reanalysis/>
5. Архив погоды в Великом Новгороде – URL: <https://rp5.ru/>

