Татьяна Четырко,
начальник службы метеорологических прогнозов,
государственное учреждение «Республиканский центр
по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения
и мониторингу окружающей среды» (Белгидромет)

ТУМАНЫ И УСЛОВИЯ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

С приходом осени все чаще можно заметить такое распространенное явление как туман.

Так что же такое туман? Туман – это скопление в воздухе очень мелких капель воды (в жидком или замерзшем состоянии), приводящее к понижению метеорологической дальности видимости до 1000 м и менее. Образование туманов схоже с образованием облаков, когда в результате конденсации водяного пара поднимающийся воздух охлаждается. Но в случае с туманами охлаждение происходит не при подъеме воздуха, а у земной поверхности.

Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 1. Пресвечивающийся туман

Так как туманы сопровождаются заметным ухудшением видимости, создаются неблагоприятные условия для управления автомобильным, железнодорожным и авиационным транспортом. И чем более плотный образовался туман, тем большую опасность он несет. Так, туман при значениях видимости 500 м и менее продолжительностью 3 часа и более является неблагоприятным гидрометеорологическим явлением. Сильным считается туман при значении видимости 50 м и менее продолжительностью не менее 12 часов. Сильный туман является опасным гидрометеорологическим явлением.

За период 1991-2021 гг. в среднем на территории Беларуси отмечается в год от 15 до 68 дней с туманами. Наименьшее их количество характерно для метеостанций Вилейка и Нарочь (15 и 19 дней соответственно), наибольшее – для метеостанций, находящихся на возвышенностях (Воложин и Новогрудок (69 и 67 дней соответственно)). 59% туманов отмечается в холодный период года (ноябрь-март). По месяцам наибольшее количество туманов отмечается в конце года: в октябре и декабре в среднем регистрируется по 5 дней с туманом, в ноябре – 7 дней (т.е. туман отмечается каждый 4 день месяца).

Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 2. Лешний туман

В октябре наибольшее количество дней с туманами отмечено в Ошмянах в 1964 году и составило 24 дня. В ноябре – в Новогрудке в 1958 году (26 дней). В декабре – в Лепеле в 1960 году (26 дней). Также в Новогрудке в 1964 году было отмечено 140 дней с туманом, что является рекордным значением для Беларуси.

Виды туманов очень разнообразны: в зависимости от фазового состояния капель воды, образующих взвесь, различают туман, состоящий из капель жидкой воды, и туман, состоящий из замерзших капель или кристалликов льда (ледяной туман). Иногда наблюдается смешанный вариант, который содержит и капли, и ледяные частицы. Ледяной туман образуется при сильных морозах и большой влажности воздуха, поэтому днем на солнце и ночью при луне или при свете фонаря можно различить свечение граней ледяных кристалликов.

По высоте распространения туманы делятся на сплошной, просвечивающий и поземный. *Сплошным туманом* называют такое явление, при котором наблюдатель находится в тумане и не различает неба. *Просвечивающий туман* – туман, при котором человек может видеть облака или ясное небо, диск солнца или луны. *Поземный туман* располагается невысоким слоем, преимущественно над низкими местами и над водными объектами. Высота такого тумана не более 2 м над сушей и не более 10 м над морем, и возникают они главным образом в ясную погоду в течение ночи и обычно рассеиваются после восхода солнца.

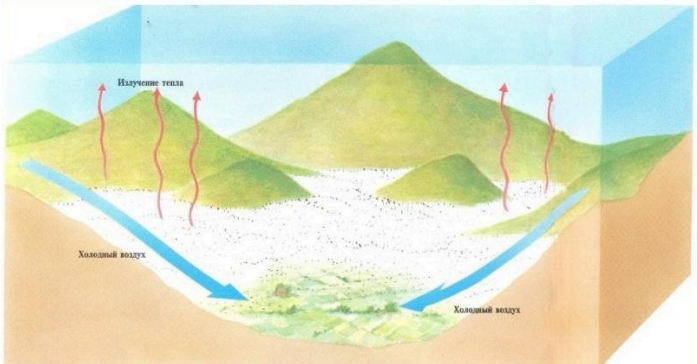
Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 3. Поземный туман

Однако основной и наиболее информативной для практикующих синоптиков является классификация туманов по условиям их образования. В соответствии с ней туманы подразделяются на три основные группы: *туманы охлаждения*, *туманы испарения*, *туманы смешения*.

Туманы охлаждения

Как можно понять из названия, туманы охлаждения возникают из-за охлаждения воздуха. Они делятся на радиационные, адвективные, адвективно-радиационные и орографические. При этом наиболее распространенными типами туманов в Беларуси являются радиационные, адвективные и адвективно-радиационные туманы.

Радиационные туманы. Термин «радиационные туманы» никак не связан с радиацией и ядерными реакциями. Радиационные туманы образуются вследствие радиационного выхолаживания подстилающей поверхности и охлаждения от нее приземного слоя воздуха. Эти туманы



образуются при ясной или малооблачной погоде и слабом ветре. Поэтому они чаще всего наблюдаются в антициклонах, гребнях и седловинах. Летом радиационные туманы могут образовываться и в области пониженного давления. Часто радиационные туманы образуются в низинах, поскольку в ночные часы туда стекает холодный (и более тяжелый) воздух.

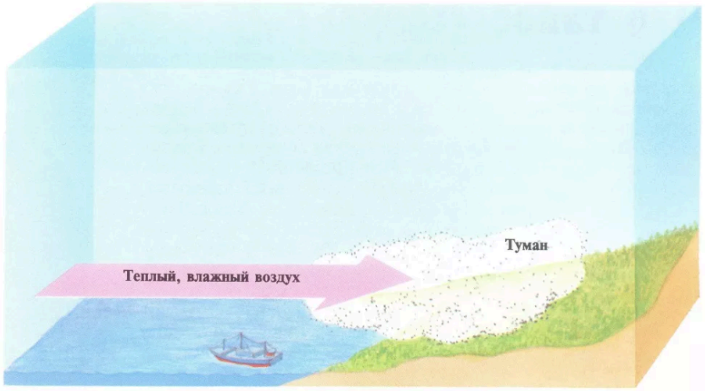
Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 4. Схема радиационного тумана

В теплую половину года радиационные туманы образуются ночью, перед восходом солнца. Вертикальная мощность таких туманов бывает от нескольких метров до нескольких десятков метров.

У радиационных туманов охлаждения есть характерная особенность – летом, из-за быстрого прогрева подстилающей поверхности после восхода солнца, рассеяние тумана происходит быстро. В переходный сезон года радиационный туман может сохраняться после восхода солнца в течение 3-5 часов. Зимой же дневной прогрев над снежным покровом невелик, и возникающий туман может сохраняться в течение всего дня, если не произойдет значительного изменения синоптических условий.

Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 5. Радиационный туман

Адвективные туманы. Адвекция – перенос воздуха из одного района в другой. Адвективные туманы образуются в том случае, когда относительно влажная и теплая воздушная масса перемещается на более холодную подстилающую поверхность и быстро охлаждается. При этом, чем больше разница температуры, тем интенсивнее происходит туманообразование. Такие туманы могут наблюдаться в любое время суток, хотя обычно они усиливаются ночью. В отличие от радиационных туманов для адвективных наиболее благоприятны теплые секторы циклонов и прилегающие к ним окраины антициклонов, также адвективные туманы могут возникать при перемещении теплого фронта. При этом для образования адвективного тумана должна быть умеренная скорость ветра (2-7 м/с). Если она будет слишком высокой, то туман может рассеяться, а если слишком низкой, то перемещающаяся теплая воздушная масса будет охлаждаться слишком медленно. Адвективные туманы охватывают обширные территории, могут существовать сутки и более. Часто возникают в зимний период во время оттепелей, особенно при наличии снежного покрова.



В реальности туманы не всегда образуются лишь по одной причине. Часто наблюдаются сочетание ситуаций, когда адвекция теплого воздуха и радиационное выхолаживание усиливают друг друга. В этом случае туманы называются *адвективно-радиационными*. Такой туман образуется над сушей преимущественно в холодное время года при слабой адвекции теплого воздуха на западной или северной периферии антициклона, как правило ночью, когда происходит радиационное выхолаживание подстилающей поверхности. Значения скорости ветра для образования этого типа тумана не велики и составляют в приземном слое 1-2 м/с, реже 3-4 м/с.

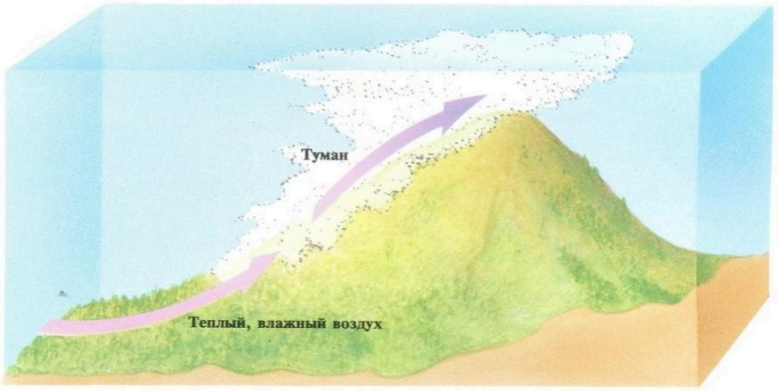


Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 7. Схема орографического тумана

Орографические туманы образуются в результате подъема воздуха вдоль склонов гор и возвышенностей. При этом при подъеме воздух охлаждается, что приводит к конденсации водяного пара.

Туманы испарения

Кроме туманов охлаждения различают также туманы испарения. Здесь ситуация обратная по сравнению с туманами охлаждения: теперь поверхность теплая, а поступающий воздух холодный. Когда более холодный воздух поступает на более теплую поверхность, на ней начинается интенсивное испарение, избытки водяного пара конденсируются, и возникает туман испарения. Такие туманы часто встречаются над водоемами.

Также туманы испарения образуются при испарении капель дождя, выпадающего из относительно теплой воздушной массы в холодном подфронтальном воздухе, такие туманы называются фронтальными туманами испарения. Чаще такие туманы возникают при выпадении мелкого дождя типа мороси.

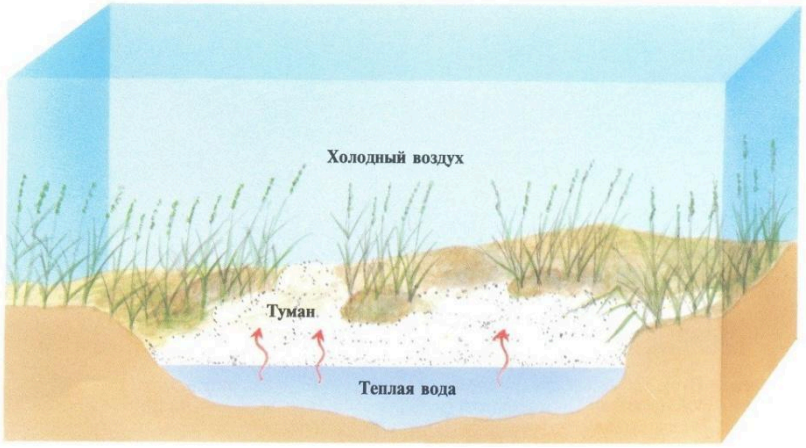


Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 8. Схема тумана испарения

Туман испарения может образоваться и после дождя, выпавшего перед холодным фронтом на хорошо прогретую днем поверхность земли. За фронтальным разделом следует резкое похолодание, что может способствовать образованию тумана над сырой почвой и болотами.

Туманы смешения

При определенных условиях в результате *перемешивания* (или *смешения*) масс воздуха может образоваться туман. Это происходит на границе соприкосновения двух воздушных масс, температуры которых значительно различаются, а содержание влаги в обеих близко к стопроцентному. Перемешивание влажного холодного и влажного более теплого воздуха приводит к образованию такого рода туманов. Туманы смешения могут образоваться зимой вблизи береговой черты морей и больших озер, а также могут возникать вдоль границы между теплыми и холодными морскими течениями.

Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 9. Искусственный туман

Кроме того, существуют туманы, на образование которых влияет деятельность человека (*антропогенные туманы*), а также туманы, созданные непосредственно человеком (*искусственные туманы* и *дымы*), например, для борьбы с заморозками, а также для выращивания различных видов овощей, фруктов и грибов на закрытых площадках.

Список использованных источников:

1. Зверев А.С. Синоптическая метеорология - 2-е изд., перераб., доп. - Ленинград: Гидрометеоиздат, 1977. - 712 с.
2. ТКП 17.10-06-2008 (02120) «Правила составления краткосрочных прогнозов погоды общего назначения».
3. Интернет источники: сайт https://meteo59.ru