

Оракова Г.О., Мусралинова Г.Т.

Туманы на территории юго-востока Казахстана

Рассмотрены основные характеристики и пространственная структура числа дней с туманом на территории юго-востока Казахстана. Материалом для исследования послужили данные метеорологических ежемесячников за период с 1986 по 2010 г. по 5 станциям юго-востока Казахстана (Айдарлы, Аксенгер, Ассы, Алматы (ОГМС) и Каменское плато). Как показал анализ распределения среднего числа туманов за год по территории юго-востока Казахстана, что оно крайне неравномерно и зависит от многих причин. В районах с пересеченным рельефом в распределении туманов отмечается большая пятнистость. К числу таких районов и относится юго-восток Казахстана.

Ключевые слова: туман, основные характеристики: число дней с туманом за каждый месяц и год, повторяемость тумана.

Orakova G.O., Musralinova G.T.

Fogs in the territory of the southeast of Kazakhstan

The general properties and space structure of the number of days with fog in the south-east of Kazakhstan have been considered. Material for the research was data of the meteorological monthly publications over period from 1986 to 2010 by 5 stations in the south-east of Kazakhstan (Aidarly, Aksenger, Assy, Almaty (unified hydrometeorological station) and Kamenskoye Plateau). According to the analysis the distribution of an average number of fog per year in the south-east of Kazakhstan is highly skewed and depends on many reasons. In areas with the crossed relief in distribution of fogs big spottiness is noted. The south-east of Kazakhstan is one of such areas.

Key words: fog; general properties: the number of days with fog per year and month, fog frequency.

Оракова Г.О., Мусралинова Г.Т.

Қазақстанның оңтүстік-шығыс ауданындағы тұмандар

Қазақстанның оңтүстік-шығыс ауданындағы тұмандардың негізгі сипаттамалары мен тұман болған күндер санының кеңістіктік құрылымы қарастырылған. Зерттеу материалы болып метеорологиялық күнделіктерден 1986 – 2010 жж. аралығында оңтүстік-шығыс Қазақстанның 5 станциясы (Айдарлы, Аксенгір, Ассы, Алматы (ОГМС) және Каменское плато) бойынша алынған мәліметтер табылады. Қазақстанның оңтүстік-шығыс ауданы бойынша тұманның орташа санының таралуының талдауы көрсеткендей ол біркелкі емес және көптеген себептерден бағынышты болады. Жер бедері күрделі аудандарда тұманның таралуы әркелкі. Сондай ауданның бірі болып Қазақстанның оңтүстік-шығысы табылады.

Түйін сөздер: тұман; негізгі сипаттамалары: әр ай және жылға тұман болған күндер саны, тұманның қайталанушылығы.

**ТУМАНЫ НА
ТЕРРИТОРИИ
ЮГО-ВОСТОКА
КАЗАХСТАНА****Введение**

Ресурсный подход к изучению климата позволяет учитывать климатические факторы при функционировании многих отраслей народного хозяйства. В частности, к основным специализированным показателям климатических ресурсов для автомобильного, авиа и железнодорожного транспорта относят число дней с метелями и туманами [1].

Туман является одним из наиболее опасных атмосферных явлений для всех видов транспорта. Наличие туманов снижает мощность электростанций, работающих на солнечной энергии, а увлажнение туманами конструкций ведет к их коррозии, утечкам и пробоям в электро- и радиоаппаратуре и т.п. [2].

Туман представляет собой помутнение приземного слоя воздуха из-за наличия в нем взвешенных капель воды, ледяных кристаллов или их смеси, при котором в воздухе ощущается сырость, а горизонтальная видимость становится менее 1 км. Поскольку явление тумана теснейшим образом связано с температурным, влажностным и ветровым режимами территории, то, естественно, режим туманов также претерпел существенные изменения [3].

В зависимости от синоптических условий образования выделяют два типа туманов: внутримассовые и фронтальные. В зависимости от основных физических процессов образования туманы делят на три основных класса: туманы охлаждения, туманы испарения, туманы от сгорания топлива. Большое число различных типов тумана можно свести к трем основным видам: радиационные, возникающие в результате местного выхолаживания воздуха в ночные часы, адвективные, представляющие собой результат переноса воздуха с определенными значениями температуры и влажности из одних областей в другие, смешанные или адвективно-радиационные. Остальные виды туманов, по существу, являются частными случаями основных. Таковы, например, различные разновидности радиационных туманов, характер которых, главным образом, зависит от степени охлаждения и значений влажности воздуха [4].

Наиболее часто радиационные туманы возникают в ночное время, перед восходом солнца, при малооблачной погоде,

слабом ветре и повышенной влажности воздуха. К радиационным туманам относятся также туманы вымораживания. Радиационные туманы чаще возникают в низких местах (котловина, долина, низина) или на болотах и на местности обычно лежат пятнами. Адвективно-радиационные и адвективные туманы связаны с адвекцией теплого и влажного воздуха, особенно в холодное время года.

Распределение туманов по территории Казахстана имеет сложный характер. Это объясняется разнообразием физико-географических условий и особенностями атмосферной циркуляции.

В районах с пересеченным рельефом в распределении туманов отмечается большая пятнистость. К числу таких районов относятся Карагандинская, Актюбинская и Восточно-Казахстанская области, а также все горные районы юга и юго-востока Казахстана.

Исходные данные и методы исследования

Материалом для исследования послужили данные за период с 1986 г. по 2010 г. по 5 станциям юго-востока республики.

Основными климатическими характеристиками туманов является число дней с туманом

за каждый месяц, сезон и год, среднее и наибольшее число дней с туманом, вероятность различного числа дней с туманом для отдельных месяцев. Также были рассчитаны суммы дней с туманом за период и были построены графики годового хода для каждой станции

Результаты и обсуждение

Анализ распределения среднего числа туманов за год по территории юго-востока Казахстана показывает, что оно крайне неравномерно и зависит от многих причин: синоптических условий, свойств подстилающей поверхности, близости водоемов и населенных пунктов, рельефа, экспозиции склонов.

С увеличением высоты местности условия для туманообразования становятся более благоприятными. Это хорошо прослеживается по данным горных станций, расположенных на различных высотах северного склона Заилийского Алатау [5]. Максимальное число туманов наблюдается на станциях Каменское плато и Аксенгер, где ежегодно отмечается 47 – 110 и 21 – 53 соответственно дней с туманом (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение среднего числа дней с туманом

| Годы | Станции и их высота над уровнем моря | | | | |
|------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| | Ассы, 2216 м | Каменское плато, 1317 м | Алматы, ОГМС, 847 м | Аксенгер, 643 м | Айдарлы, 498 м |
| 1986 | 2 | 78 | 27 | 32 | 11 |
| 1987 | 4 | 110 | 39 | 31 | 20 |
| 1988 | 5 | 95 | 44 | 41 | 19 |
| 1989 | 4 | 78 | 29 | 39 | 28 |
| 1990 | 5 | 92 | 33 | 40 | 19 |
| 1991 | 1 | 73 | 30 | 31 | 13 |
| 1992 | 4 | 94 | 28 | 39 | 22 |
| 1993 | 0 | 106 | 47 | 49 | 30 |
| 1994 | 14 | 77 | 32 | 37 | 27 |
| 1995 | 5 | 56 | 16 | 22 | 10 |
| 1996 | 8 | 71 | 23 | 28 | 22 |
| 1997 | 3 | 49 | 17 | 30 | 12 |
| 1998 | 1 | 75 | 42 | 53 | 25 |
| 1999 | 2 | 66 | 21 | 28 | 21 |

Продолжение таблицы 1

| | | | | | |
|-------|----|------|-----|-----|-----|
| 2000 | 0 | 72 | 31 | 30 | 17 |
| 2001 | 1 | 85 | 27 | 26 | 6 |
| 2002 | 3 | 83 | 33 | 22 | 7 |
| 2003 | 6 | 74 | 27 | 31 | 8 |
| 2004 | 7 | 61 | 39 | 38 | 12 |
| 2005 | 2 | 51 | 29 | 31 | 8 |
| 2006 | 0 | 50 | 22 | 21 | 7 |
| 2007 | 0 | 59 | 32 | 50 | 24 |
| 2008 | 0 | 47 | 28 | 41 | 15 |
| 2009 | 0 | 61 | 32 | 36 | 20 |
| 2010 | 0 | 56 | 37 | 38 | 9 |
| Всего | 77 | 1819 | 765 | 864 | 412 |

Наибольшее число туманов наблюдалось в 1987 и 1993 гг. (110 и 106 дней с туманом за год), 1988 и 1990 гг. – туман наблюдался 95 и 92 дня соответственно. За рассматриваемый период 1986 – 2010 гг. на этой станции минимальное число дней с туманом было в 1997, 2005, 2006 и 2008 годах.

На станции Аксенгер наибольшее число дней с туманом отмечается в 1993, 1998 и 2007 годах и было равно 49, 53 и 50 дней соответственно. А минимальное число дней с туманом было в 1995, 2002 и 2006 гг. и составило 22 – 21 день с туманом соответственно.

В Алматы за рассматриваемый период число дней с туманом колеблется от 16 (в 1995 г.) до 47 (в 1993 г.). В Айдарлы число дней с туманом убывает и изменяется от 6 дней (2001 г.) до 30 дней (1993 г.). Самое наименьшее число дней с туманами наблюдается на станции Ассы и колеблется от 1 до 14 дней в году. Минимальное число дней с туманом отмечалось в 1991, 1998 и 2001 годах, туман наблюдался 1 день в ноябре и январе соответственно. Наибольшее число дней с туманом (14 дней) было отмечено в 1994 г. – феврале, марте, ноябре и декабре.

Станция Ассы, хоть и имеет наивысшую высоту над уровнем моря, но так как она расположена в пустынно-равнинном районе Илийской впадины, в долине, окаймленной горами, туманообразование уменьшается.

Годовой ход числа дней с туманом на большинстве станций характеризуется наибольшим их количеством в холодное полугодие и наимень-

шим – летом. Этот тип годового хода можно назвать пустынным, так как отсутствие летних туманов обусловлено здесь длительным, очень сухим периодом и высокими температурами подстилающей поверхности. Отклонения от названного типа годового хода числа дней с туманом имеют место лишь в отдельных горных районах, в котловинах Алтая. Своеобразный годовой ход числа дней с туманом, когда наибольшего развития они достигают весной и осенью, можно наблюдать на наветренных склонах высокогорной зоны и горных долинах и котловинах.

Для примера приведем распределение числа дней с туманом на станции Каменское плато (рис.1) за 1987 г., когда наблюдалось наибольшее число дней с туманом – 110.

Здесь туманы наибольшего развития достигают весной и осенью.

Также были рассчитаны суммы дней с туманом за период с 1986 по 2010 г. Распределение сумм аналогично распределению среднего числа дней с туманом. Наибольшие суммы дней с туманом наблюдаются на станциях Каменское плато (1819), Аксенгер (864), Алматы, ОГМС (765). А наименьшая сумма наблюдается на станции Ассы (77 дней).

Изучение динамики изменения числа дней с туманом показало, что в последние годы (по отношению к периоду 1986–2010 гг.) среднее число дней с туманом в год на территории юго-востока Казахстана уменьшилось. На рис. 2 приведена динамика для станции Каменское плато.

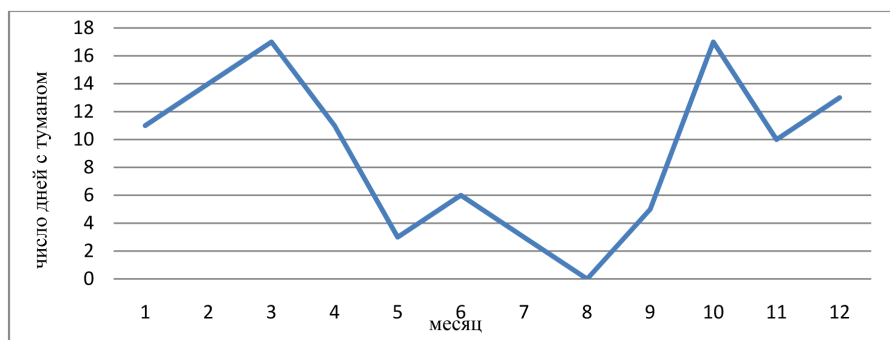


Рисунок 1 – Распределение числа дней с туманом на станции Каменское плато за 1987 г.

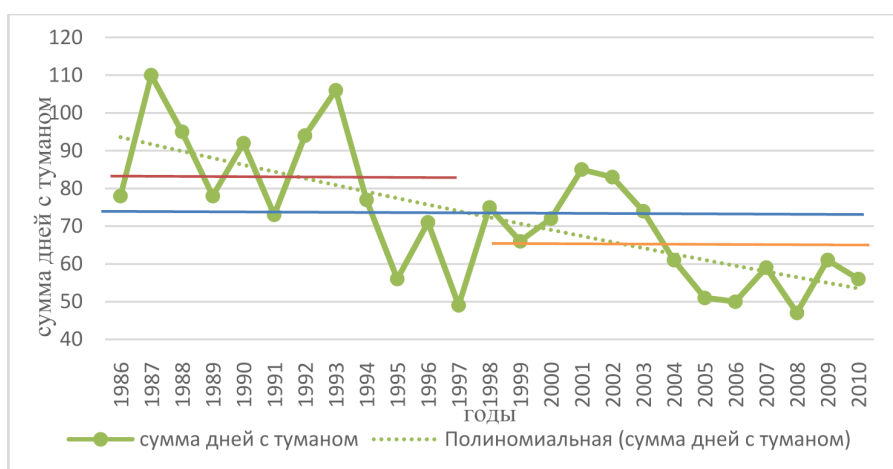


Рисунок 2 – Динамика числа дней с туманом за год. Каменское плато (1986 – 2010 гг.)

Как видно из рис. 2, среднее число с туманом в год за период 1986 – 1997 гг. составляло 81,5, а в 1998 – 2010 гг. – 64,6 дня. Особенно это заметно

для станции Ассы, где среднее число с туманом за период 1986 – 1997 гг. составляло 4,6 дня, а с 1998 по 2010 г. уменьшилось и было 1,7 дня (рис. 3).

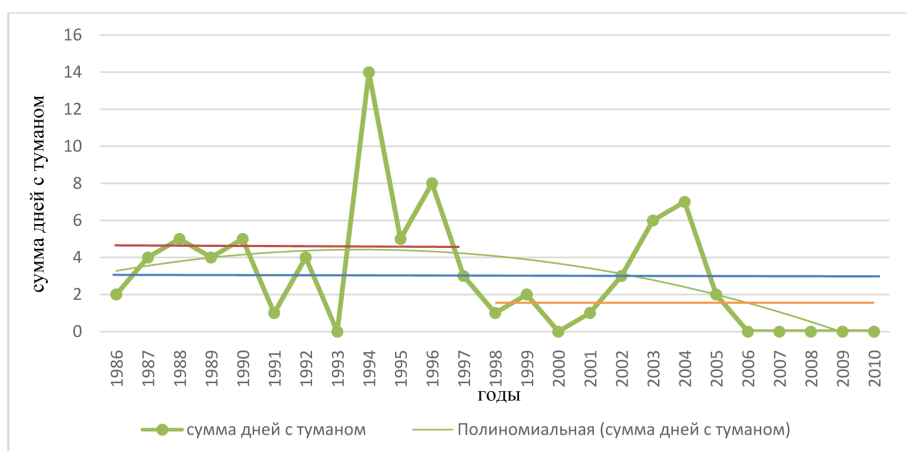


Рисунок 3 – Динамика числа дней с туманом за год. Ассы (1986 – 2010 гг.)

Анализ динамики числа дней с туманом за год на других станциях рассматриваемой территории показал, что тенденция к уменьшению обнаруживается не на всех станциях. Небольшой рост числа дней с туманом, особенно в последние 4 года, отмечается на станциях Айдарлы, Аксенгер и Алматы, ОГМС.

Анализ повторяемости числа дней с туманом по месяцам показывает, что наибольшая повторяемость туманов наблюдается в декабре – январе на станциях Айдарлы, Аксенгер и Алматы, ОГМС. Повторяемость числа дней с туманом в эти месяцы равна 20 – 28%. А на станциях Каменское плато и Ассы наибольшая повторяемость числа дней с туманом отмечается в марте, ноябре и декабре, колеблется от 13 до 24%. В отдельные годы на станции Каменское плато наибольшая повторяемость отмечалась в октябре, например в 1987, 2000 годы. На всех станциях повторяемость тумана чуть меньше наибольшей повторяемости наблюдается и в феврале, ноябре. В Айдарлы и Аксенгере в июне и июле туман не образовывается,

а в августе туман был 1 – 2 дня, в 1999, 2001 и 2008 гг. соответственно. На станциях Алматы и Ассы туманообразование не отмечается в июле и августе соответственно. Лишь на станции Каменское плато повторяемость числа дней с туманом летом составляет 1-2%, в среднем 1-3 дня за месяц был туман.

Продолжительность туманов также различная. Средняя годовая продолжительность туманов в нагорных станциях наибольшая, так, на станции Аксенгер она колеблется от 117 до 305 часов, а на станции Каменское плато – от 279 до 1004 часов.

На станции Айдарлы продолжительность туманов также разнообразна и за год может меняться от 51 до 306 часов. В Алматы минимальная продолжительность тумана за год была равна 17 часам и это наблюдалось в 1997 г. Самая наименьшая продолжительность тумана отмечается на станции Ассы и колеблется она от 1 до 37 часов. На рис. 4. приведена средняя годовая продолжительность тумана на станции Каменское плато.

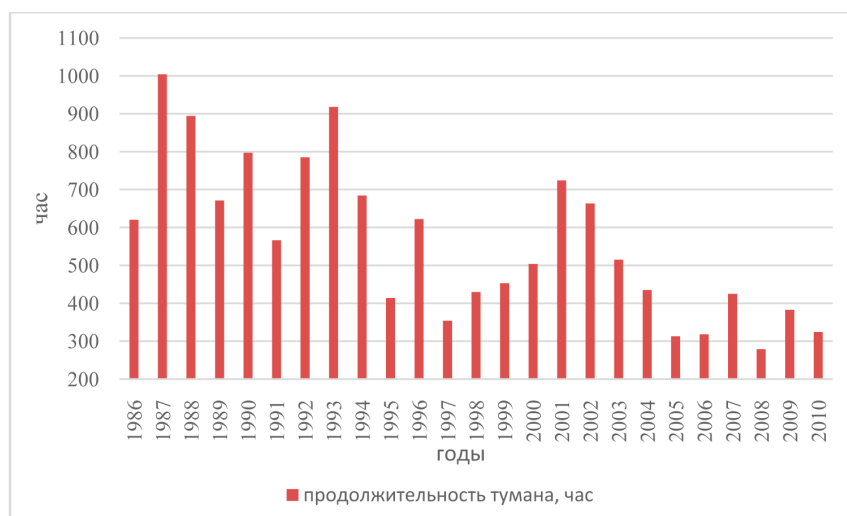


Рисунок 4 – Средняя годовая продолжительность туманов, час

Продолжительность туманов в отдельные годы изменяется в значительных пределах. Зимой чаще всего отмечаются наиболее устойчивые по продолжительности влажные туманы. Также можно отметить, что продолжительность тумана за последние годы уменьшилась (рис. 4).

Выводы

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшее среднее число дней с туманами зафиксировано на станциях Каменское плато (47 – 110 дней) и Аксенгер (21 – 53 дней).

2. Небольшое среднее число дней с туманами отмечается на станциях Айдарлы (16 – 47 дней) и на станции Ассы (1 – 14 дней).

3. Наибольшее число дней наблюдается на станциях Каменское плато (1819), Аксенгер (864), Алматы, ОГМС (765). Наименьшее – наблюдается на станции Ассы (77).

4. Тенденция к уменьшению числа туманов отмечается не повсеместно. Небольшой рост числа дней с туманом, особенно в последние 4 года, отмечается на станциях Айдарлы, Аксенгер и Алматы, ОГМС. А на станциях Каменское плато и Ассы наблюдается уменьшение числа туманов за год.

5. Наибольшая повторяемость туманов наблюдается в декабре – январе на станциях

Айдарлы, Аксенгер и Алматы, ОГМС. А на станциях Каменское плато и Ассы наибольшая повторяемость числа дней с туманом отмечается в марте, ноябре и декабре.

6. Наибольшая средняя годовая продолжительность туманов отмечается на горных станциях, так на станции Аксенгер она колеблется от 117 до 305 часов, а на станции Каменское плато – от 279 до 1004 часов.

Литература

- 1 Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации / под ред. Н.В. Кобышевой и К.Ш. Хайруллина. – СПб.: Гидрометеиздат, 2005. – 320 с.
- 2 Бёер В. Техническая метеорология. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 292 с.
- 3 Практикум по синоптической метеорологии / под ред. В.И. Воробьева. – СПб.: изд. РГГМУ, 2006. – 303 с.
- 4 Справочник по климату СССР. Облачность и атмосферные явления. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – Вып. 18. – Ч. 5. – 280 с.
- 5 Утешев А.С. Климат Казахстана. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 363 с.

References

- 1 Jenciklopedija klimaticeskikh resursov Rossijskoj Federacii / Pod red. N.V. Kobyshevoj i K.Sh. Hajrullina. – SPb.: Gidrometeoizdat, 2005. – 320 s.
- 2 Bjoer V. Tehniceskaja meteorologija. – L.: Gidrometeoizdat, 1966. – 292 s.
- 3 Praktikum po sinoptičeskoj meteorologii. /Pod red. V.I.Vorob'eva. – SPb.: izd. RGGMU, 2006. – 303 s.
- 4 Spravochnik po klimatu SSSR. Oblachnost' i atmosferynye javlenija. – L.: Gidrometeoizdat. – 1969.- Vyp. 18. – Ch. 5. – 280 s.
- 5 Uteshev A.S. Klimat Kazahstana. – L.: Gidrometeoizdat, 1959. – 363 s.