

диапазона гипсометрических уровней возрастает контрастность почв по увлажнению, что затрудняет регулирование их водного режима (рис.3).

Следовательно, только мелиоративное воздействие на ПТК вызывает коренное изменение их свойств, составных частей и протекающих в них ландшафтообразующих процессов. Анализ данных о состоянии мелиорированных территорий показал, что идет быстрое старение географической информации и снижение ее практической и научной значимости. Мелиоративное преобразование ПТК само по себе ведет к изменению их параметрических данных от 50–60% до 70–75% по сравнению с исходным состоянием. Если гидромелиоративные ГТС занимают свыше 50% общей площади территории, объективность географической информации, полученной при исследовании района до проведения мелиораций (в том числе и географических карт), будет менее 20%. Периоды дальнейшего (послемелиоративного) обязательного обновления физико-географической информации равняются 8–12 годам, так как за это время в условиях Беларуси под воздействием гидромелиоративных систем происходит смена состояния ПТК.

1. Аношко В.С. // Актуальные проблемы охраны, рационального использования и воспроизводства природных ресурсов. Мн., 1985.

2. Он же. Мелиоративная география. Мн., 1987.

3. Дьяконов К.Н. Физико-географический анализ зон влияния гидротехнических систем (на примере водохранилищ ГЭС и осушительных мелиораций лесной зоны). М., 1984.

4. Мамай И.И. // Прикладные ландшафтные исследования. М., 1985.

Поступила в редакцию 11.05.96.

УДК 551.509

А.Б. ИВАНОВА, Л.А. КОВРИГО

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАБОТУ АВИАЦИИ В БЕЛАРУСИ

On the ground of long-term data of the meteorological stations network the influence of various climatic factors on safe functioning of aviation in the conditions of Belarus has been determined. On the basis of the regionalization done, there were marked out five regions with different degrees of favourability providing normal functioning of the aircraft.

Изучение климата, в частности его влияния на работу авиации, основывается на анализе материала метеорологических и аэрологических наблюдений.

Надежность климатических показателей, получаемых в результате статистической обработки данных метеорологических наблюдений, в значительной мере зависит от качества исходного материала, когда ряды данных таких наблюдений вполне удовлетворяют определенным требованиям [1,2].

Условия эксплуатации самолетов на каждом конкретном аэродроме в значительной степени характеризуются особенностями режима приземного ветра.

Взлет и посадку самолетов всегда стремятся осуществлять против ветра, так как при этом уменьшается посадочная скорость и скорость отрыва, длина пробега и разбега, увеличивается устойчивость самолета и управляемость им. Попутный и боковой ветры осложняют взлет и посадку, а при определенных условиях их воздействие может привести к аварии. При боковом ветре разрешается осуществлять взлет или посадку лишь в пределах допустимой для данного самолета скорости бокового ветра.

Для оценки условий посадки и взлета самолетов на данном аэродроме необходимо знать вероятностные характеристики ветров, при которых взлет и посадка самолетов разрешается (или запрещается), а также вероятность таких ветров, при которых существенно уменьшается длина разбега и пробега самолетов.

Решение первой задачи сводится к определению вероятности ветров ( $P$ ), при которых боковая составляющая ветра ( $u_{бок.}$ ) не превышает допустимое значение ( $U_{бок.}$ ), т.е.  $P(u_{бок.} < U_{бок.})$ ; при решении второй задачи нужно определить вероятность ветров, при которых продольная их составляющая ( $u_{пр.}$ ) меньше некоторой величины ( $U_{пр.}$ ).

В табл.1 приведены допустимые углы скоса ( $\gamma_{доп.}$ ) при различных значениях скорости ветра ( $u$ ) и допустимых значениях скорости бокового ветра ( $U_{бок.}$ ).

Данные свидетельствуют, что если, например, взлет (или посадка) самолета разрешается при  $U_{бок.} \leq 6$  м/с, то взлет (или посадка) может выполняться при

любом направлении ветра, так как  $\gamma_{\text{доп.}} = 90^\circ$ . Если наблюдается ветер 12 м/с и более, то взлет (или посадка) может выполняться лишь в тех случаях, когда направление ветра отклоняется от направления взлетно-посадочной полосы (ВПП) на  $\gamma_{\text{доп.}} = 30^\circ$ . При той же скорости ветра (12 м/с) самолеты, для которых установлена величина  $U_{\text{бок}} = 10$  м/с, могут взлетать и совершать посадку в тех случаях, когда угол скоса больше  $30^\circ$ , но не больше  $56^\circ$ .

Таблица 1

Допустимые углы скоса  $\gamma_{\text{доп.}}$  при различных значениях скорости ветра  $u$  и допустимых значениях скорости бокового ветра  $U_{\text{бок}}$ .

| $U_{\text{бок}} = 6$ м/с |                        | $U_{\text{бок}} = 8$ м/с |                        | $U_{\text{бок}} = 10$ м/с |                        |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| $u$ , м/с                | $\gamma_{\text{доп.}}$ | $u$ , м/с                | $\gamma_{\text{доп.}}$ | $u$ , м/с                 | $\gamma_{\text{доп.}}$ |
| 0–6                      | 90                     | —                        | —                      | —                         | —                      |
| 8                        | 49                     | 0–8                      | 90                     | —                         | —                      |
| 10                       | 37                     | 10                       | 53                     | 0–10                      | 90                     |
| 12                       | 30                     | 12                       | 42                     | 12                        | 56                     |
| 14                       | 25                     | 14                       | 35                     | 12                        | 46                     |
| 16                       | 22                     | 16                       | 30                     | 16                        | 39                     |
| 18                       | 19                     | 18                       | 26                     | 18                        | 34                     |

Рассмотрим предельные значения угла скоса  $\gamma_{\text{пред.}}$  при различных скоростях ветра ( $u$ ) и заданных значениях продольного ветра ( $U_{\text{пр.}}$ ) (табл.2).

Таблица 2

Предельные значения угла скоса  $\gamma_{\text{пред.}}$  при различных скоростях ветра  $u$  и заданных значениях продольного ветра  $U_{\text{пр.}}$ .

| $U_{\text{пр.}}$ |                         | $U_{\text{пр.}}$ |                         | $U_{\text{пр.}}$ |                         |
|------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| $u$ , м/с        | $\gamma_{\text{пред.}}$ | $u$ , м/с        | $\gamma_{\text{пред.}}$ | $u$ , м/с        | $\gamma_{\text{пред.}}$ |
| 6                | 0                       | —                | —                       | —                | —                       |
| 8                | 42                      | 8                | 0                       | —                | —                       |
| 10               | 53                      | 10               | 37                      | 10               | 0                       |
| 12               | 60                      | 12               | 48                      | 12               | 39                      |
| 14               | 65                      | 14               | 55                      | 14               | 44                      |
| 16               | 68                      | 16               | 65                      | 16               | 51                      |
| 18               | 71                      | 18               | 64                      | 18               | 56                      |

Таблица 3

Климатические показатели районов по безопасности работы авиации в условиях Беларуси

| Район            | Климатические факторы |        |       |       | Повторяемость<br>сочетаний VI<br>и VII групп, % |
|------------------|-----------------------|--------|-------|-------|-------------------------------------------------|
|                  | туман                 | метель | гроза | град  |                                                 |
|                  | число дней в году     |        |       |       |                                                 |
| Северный         | 40–50                 | 15–25  | 25    | 1–1,5 | 26                                              |
| Западный         | 40–50                 | 20     | 25    | 1,5   | 25                                              |
| Северо-восточный | 50–60                 | 20–25  | 25–30 | 1,5–2 | 35                                              |
| Центральный      | 80                    | 20–25  | 25–30 | 1,5–2 | 32                                              |
| Южный            | 40–50                 | 10–15  | 25    | 1–1,5 | 24                                              |

Так, продольная составляющая ветра будет больше, например 8 м/с, если направление ветра, имеющего скорость 10 м/с, будет отклоняться от направления ВПП на  $\gamma < 37^\circ$ , при ветре скоростью 12 м/с продольный ветер будет больше 8 м/с, если направление фактического ветра отклоняется от направления ВПП на  $\gamma < 48^\circ$ .

Длина разбега при взлете и пробеге при посадке самолета зависит от плотности и, следовательно, от температуры и давления воздуха.

Считается, что на каждые 500 м увеличения высоты расположения аэродрома над уровнем моря длина разбега самолетов с поршневыми двигателями возрастает в среднем на 5%, а турбореактивных – на 10%. Согласно расчетам, для самолетов с турбореактивными двигателями уменьшение абсолютной температуры на 1% (примерно на  $3^\circ$ ) при постоянном давлении уменьшает длину разбега на 3,5%. Уменьшение давления на 1% (примерно 10 ГПа) при постоянной температуре увеличивает длину разбега на 2–2,5%. Таким образом,

чтобы произошло изменение длины разбега на 1%, давление должно измениться на 4–5 ГПа, а температура воздуха только на 1% [4].

Для надежного осуществления взлета и особенно посадки самолета пилот должен хорошо видеть ВПП и местные ориентиры.

Комплекс метеорологических условий, включающий различные сочетания значений видимости и высоты нижней границы облаков (НГО), является основным при установлении степени сложности метеобстановки и так называемых минимумов погоды.

Минимум погоды включает те предельные, минимально допустимые значения видимости ориентиров при заходе на посадку и высоты НГО, при которых возможна безопасная посадка (взлет) самолета. Безопасная посадка, кроме того, зависит также от предельно допустимых значений продольной и боковой составляющих ветра [3].

Из сказанного следует, что для оценки метеорологических условий взлета и посадки самолетов на разных аэродромах нужно знать вероятность сочетания различных значений посадочной видимости и высоты НГО.

Для классификации условий погоды предлагается вариант сочетаний видимости и высоты облаков. Градации выбраны таким образом, что дальность видимости относится к высоте НГО, как десять к одному. Такие параметры обусловлены следующим: в большинстве случаев угол планирования самолета на конечном этапе посадки таков, что в целях безопасности допустимая высота НГО должна быть не менее 0,1 доли предельной дальности видимости.

Рассмотрим принцип классификации различных условий погоды [4]. Погоду в предполетный момент по степени сложности следует относить к группе VII, если наблюдается хотя бы один из следующих признаков: видимость менее 1 км, высота НГО (количество облаков превышает 5 баллов) менее 100 м. Аналогично и для тех аэродромов, которые находятся в зоне частых гроз и сильных ветров, исключающих взлет и посадку самолетов.

К группе I по степени сложности относится малооблачная или ясная погода (количество облаков 5 баллов и менее) при видимости 10 км и более. К этой же степени сложности может быть отнесена облачная погода при условии, что высота облаков равна 1000 м и более, а видимость 10 км и более.

Признаками, по которым погоду нужно относить к группам II–VI, являются сочетания различных значений видимости и высоты облаков. Если по значениям видимости и высоты облаков рассматриваемый случай попадает в различные степени сложности, погоду нужно относить к более высокой степени сложности. Пусть, например, в некоторый момент времени видимость равна 1,5 км, а высота облаков 300 м. Рассматриваемый случай соответствует степени сложности VI (видимость равна 1–2 км), а по высоте облаков (300–400 м) — степени IV. Поэтому предпочтение отдается показателю видимости и данный случай относится к степени сложности VI. Если наблюдалась видимость 4 км и при этом высота облаков ( $N_h > 5$  баллов) составляла 200 м, то предпочтение отдается показателю высоты облаков, и данный случай относится к группе V. Важно подчеркнуть, что если бы при тех же значениях видимости и высоты облаков ( $V = 4$  км,  $h = 200$  м) количество облаков  $N_h < 5$  баллов, то тот же случай следовало бы отнести к степени сложности III.

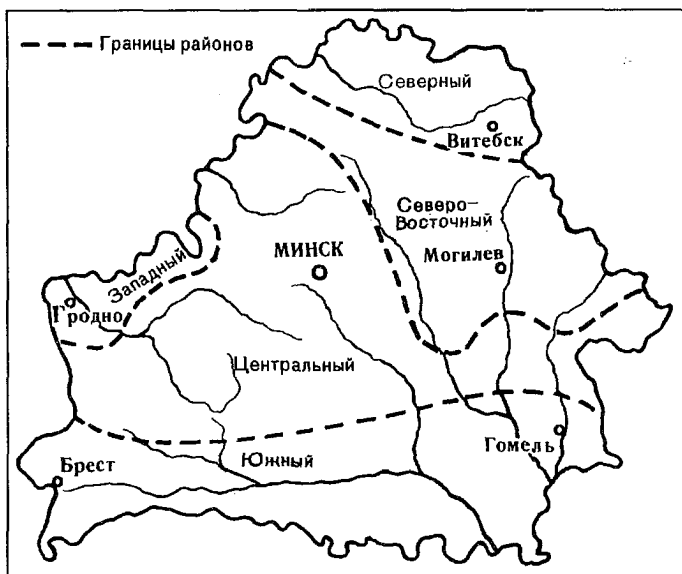
Огромное влияние на проведение полетов оказывает повторяемость гроз, туманов и других опасных явлений погоды.

Распределение туманов по территории, кроме общециркуляционных факторов, зависит также от ряда местных условий ВПП: рельефа, подстилающей поверхности, высоты места над уровнем моря, близости водоемов и заболоченных участков и т.п.

На повторяемость и интенсивность гроз влияет лесистость местности и относительная высота места. Лесные массивы и отдельные островки леса (особенно если лес неровный, с вырубками, просеками), а также возвышенности на пути воздушного потока способствуют повышению турбулентности.

На количество случаев выпадения града большое влияние оказывают возвышенности и горы, а также большие водоемы. В равнинных условиях даже небольшие возвышенности увеличивают число таких случаев. Этому способствует развитие восходящих потоков перед препятствиями, усиление турбулентности в приземном слое воздуха, вследствие чего происходит увеличение конвективной облачности, крупные же водоемы существенно уменьшают число дней с градом.

На основании анализа отдельных климатических факторов и их совместного комплексного взаимодействия выделено пять районов с различной степенью воздействия на безопасность работы авиации в условиях Беларуси (рисунок): 1) северный; 2) западный; 3) северо-восточный; 4) центральный; 5) южный.



Распределение климатических факторов, характеризующих каждый район с точки зрения безопасности работы авиации, показано в табл.3. Менее благоприятными являются центральный и северо-восточный районы, что объясняется наличием возвышенностей, относительно высокой залесенностью и водностью, которые способствуют возникновению туманов, развитию грозовой деятельности и выпадению града. Остальные районы более благоприятны для безопасной работы авиации.

1. Баранов А. М., Солонин С. В. Авиационная метеорология. М., 1981. С.12.
2. Кравченко И. В. Летчику о метеорологии. М., 1958. С.48.
3. Методические рекомендации метеоподразделениям авиации ВС СССР. М., 1984. С.4.
4. Наровлянский Г. Я. Авиационная климатология. Л., 1968. С.97.

Поступила в редакцию 19.02.96.

УДК 574;504:001.8

Л.А. ДЕМИДОВИЧ, Э.И. СВИДЕРСКИЙ, С.М. ОБРОВЕЦ, Е.Б. АНТИПИН

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ТЕРРИТОРИИ ПРИПЯТСКОГО ПРОГИБА

The map of lithosphere disturbance of the Pripjat depression is made up by means of drilling of deep holes during search prospecting and oil production.

Развитие научно-технического прогресса и стремление удовлетворить жизненно необходимые потребности людей требуют от топливно-энергетического комплекса ускорения поиска, разведки и увеличения добычи топливно-энергетических ресурсов, что приводит ко все более интенсивному воздействию на геологическую среду.

Все возрастающие темпы нефтедобычи, увеличение глубины скважин до 5–10 км, усовершенствование методов увеличения нефтеотдачи пластов привели к тому, что масштаб и интенсивность антропогенных воздействий на геологическую среду стали соизмеримы с природными факторами и приобрели во многих случаях региональный характер. Добыча полезных ископаемых открывает доступ к ним биосферного вещества (воды, газов, твердых тел и живых организмов), что способствует интенсивному развитию процессов физического, химического, биологического выветривания. Одновременно в биосферу поступают несвойственные ей в естественном состоянии вещества. Это прежде всего касается таких элементов, как ртуть, которая благодаря высокой упругости