

тема описується певним набором додаткових параметрів ідентифікації.

На *першому етапі* ОІБС за допомогою лапласіану геопотенціалу визначається загальний фон тиску в досліджуваному регіоні: $\nabla H = \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2}$, розпізнаються поля підвищеного, зниженого тиску та малоградієнтне поле.

На *другому етапі* ОІБС за допомогою кривизни ізогіпс і зміни густоти ізогіпс у напрямі осі координат $(\frac{\partial^2 H}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 H}{\partial y^2})$ у виділених полях розпізнаються: циклон, улоговина, антициклон, гребінь, сідловина.

На *третьому етапі* ОІБС за допомогою адвекції температури та дивергенції швидкості вітру виділяються складові баричних систем синоптичного масштабу в тих точках, де вони ще не були визначені на попередньому етапі. При активних синоптичних процесах (з великими значеннями швидкостей переносу, локальних змін тиску та адвективних змін температури) характер адвективних змін температури визначає характер вертикальних рухів і в граничному шарі, і в нижніх шарах атмосфери. Адвекція холоду породжує новий або підсилює циклонічний вихор, а адвекція тепла породжує новий або підсилює антициклонічний вихор. Нерідко холодне повітря є й більш сухим, а тепле – більш вологим. У таких випадках адвекція як тепла, так і вологи діє в одну сторону, збільшує значення бароклінного члену.

На *четвертому етапі* ОІБС визначається, яку повітряну масу несе в собі дана барична система. Найбільшу консервативність при процесах, що зумовлюють небезпечну і стихійну кількість опадів, мають ентропійні температури: псевдо- і еквівалентнопотенційні температури і псевдопотенційна температура змоченого термометру (θ_p) [9]. Як зазначають деякі автори [9; 12], псевдопотенційна температура змоченого термометру зв'язана з питомою ентропією на рівні конденсації і псевдопотенційною температурою цього повітря в період максимального прогріву, є консервативною щодо вологадіабатичних процесів, безпосередньо характеризує стан висхідного і низхідного потоків повітря в хмарі, і тому може використовуватись як характеристика термодинамічної індивідуальності повітряної маси, для їх класифікації.

Описаний вище алгоритм був реалізований у програмі об'єктивної ідентифікації баричних систем синоптичного масштабу. Перевірка розробленої процедури об'єктивної ідентифікації здійснювалась за архівними даними. Для оцінки об'єктивної ідентифікації баричних систем синоптичного масштабу використовувались дані експертів. Результати розрахунків порівнювались із даними, отриманими експертами. Ідентифікація вважалась вірною в тому випадку, коли тип баричної системи, ідентифікований ПЕОМ, збігався з думкою хоча б одного експерта. У цілому об'єктивна ідентифікація виявилась навіть дещо точнішою за суб'єктивну: якщо помилка експертів в середньому становила близько 10 %, а деяких навіть 15 %, то помилка ОІБС – близько 5 %. При цьому найбільша розбіжність у думках експертів

спостерігалась стосовно синоптичної ситуації біля земної поверхні (AT_{1000}). На цьому рівні як суб'єктивна, так і об'єктивна ідентифікації мають найбільшу помилку. З висотою помилка зменшується, і висновки як експертів, так і ОІБС стають більш однотайними. Так, на AT_{700} їхня помилка зменшується вдвічі. Тобто, чим більш згладженим є баричне поле, тим ідентифікація баричних систем (як суб'єктивна, так і об'єктивна) є більш однозначною і надійною.

Найбільша розбіжність між висновками експертів і ОІБС виявляється в ситуації, коли точка міститься між областями високого і низького тиску, у майже паралельних потоках. Експерти, як правило, відносять її до баричної системи, центр якої є найближчим до даної точки, а для ОІБС вирішальним є кривизна ізогіпс. У даному випадку висновок ОІБС є об'єктивнішим. Велика розбіжність між висновками експертів спостерігається також при визначенні складових баричних систем. Тут висновок ОІБС також є об'єктивнішим. Найбільшу помилку ОІБС має в точках, які містяться на межі області ідентифікації. Ці помилки виникають за рахунок недоліку скінченнорізницевого методу диференціювання.

Висновки. Об'єктивна ідентифікація баричних систем синоптичного масштабу не поступається суб'єктивній ідентифікації, може використовуватись при розробці методик прогнозу небезпечної і стихійної півдноразової кількості опадів, які враховують особливості розвитку цього явища за різних синоптичних умов і є першим етапом в оцінці умов, сприятливих для їх виникнення.

1. Абрамович К.Г. К характеристике атмосферных процессов в дни с нижней облачностью // Тр. ЦИП. – 1964. – Вып. 136. – С. 12–26.
2. Багров А.А. О классификации синоптических процессов // МиГ – 1969. – № 5. – С. 3–12.
3. Бурцев А.А. Вероятностный подход к задаче объективной классификации // МиГ – 1980. – № 3. – С. 39–44.
4. Груза Г.В., Ранкова Э.Я. Об использовании аналогов для оценки предсказуемости и долгосрочного прогноза полей среднемесячной температуры воздуха // МиГ – 1981. – № 1. – С. 13–23.
5. Гусева Н.Н. Принципы объективной классификации синоптических процессов с целью прогноза низких облаков // Тр. ГМЦ СССР. – 1988. – Вып. 296. – С. 14–28.
6. Гусева Н.Н., Абрамович К.Г. Прогноз низких облаков на основе объективной классификации синоптических процессов // Тр. ГМЦ СССР. – 1988. – Вып. 296. – С. 29–36.
7. Лешкевич Т.В. Объективная идентификация синоптических условий для автоматизированного прогноза турбулентности при ясном небе // Тр. ГМЦ СССР. – 1988. – Вып. 296. – С. 3–13.
8. Мартазинова В.Ф., Мельник Н.П., Радченко Т.Э. Детализированный прогноз осадков на два месяца по способу "плавающий аналог" для территории Украины // Тр. УкрНИГМИ. – 1991. – Вып. 239. – С. 69–75.
9. Опасные конвективные явления и их прогноз в условиях сложного рельефа / Л.М.Федченко, Г.Г.Гораль, В.А.Беленцова, Н.Мальбахова // Высокогорный геофизический институт, – 1991.
10. О составе, точности и пространственно-временном разрешении информации, необходимой для гидрометеорологического обеспечения народного хозяйства и службы гидрометеорологических прогнозов / Под ред. М.А.Петросянца, В.Д.Решетова. – Л., 1982.
11. Рейтенбах Р.Г., Казулин К.Н. Объективная классификация и выделение климатических сезонов Северного полушария // МиГ. – 1982. – № 8. – С. 19–28.
12. Славин И.А. Термодинамика гроз. – Л., 1969.
13. Сонечкин Д.М. Об объективной классификации метеорологических явлений и ситуаций с помощью ЭВМ // МиГ. – 1968. – № 5. – С. 12–21.
14. Scholefield P.R. A probabilist forecast model to forecast ceiling and visibilities using map-type correlation procedures // Fifth conference on probability and statistics in atmospheric sciences. – Las Vegas, 1978. – № 15–18. – P. 244–248.

Надійшла до редколегії 06.09.04

УДК 551.513.7

С.В. Мисник, асп.

АНТИЦИКЛОНІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Проаналізовано динаміку антициклонів, що проходили територією України з 1971 по 2000 роки. Визначено регіони їх формування, основні траєкторії руху. Наведено порівняльну характеристику антициклонів за роками та декадами.

In article analysed dynamics of anticyclones with 1971 on 2000 which moved through territory of Ukraine. Regions of their formation, the basic trajectories of moving are determined. The comparative characteristic of anticyclones is done during a year and on decades.

Антициклонічна діяльність у межах окремих регіонів є складовою загальної циркуляції атмосфери і перебуває в тісній взаємодії з глобальними процесами. В основу нашого дослідження покладено збірно-кінематичні карти Українського Гідрометцентру та карти приземного розподілу тиску, на яких визначались райони формування антициклонів та їх траєкторії, що проходили своїм центром через територію України за період 1971–2000 рр., що охоплює кінець періоду стабілізації (кінець 40-х – кінець 70-х) та період вторинного потепління (кінець 70-х – теперішній час) [3].

Б.П.Мультановський [4; 5] виділив три вісі зміщення антициклонів: західну, полярну та ультрополярну. І.Н.Пономаренко [6; 7; 8] визначив райони формування антициклонів, які зумовили різноманіття шляхів їх переміщення. Автор виділив чотири групи траєкторій: північно-західну, західну, південно-західну та північно-східну. Кожна з цих груп має свої траєкторії переміщення. Порівнюючи місця формування антициклонів за І.Н.Пономаренком, виявилось за доцільне додати ще два райони. Так, початком траєкторії руху більшості південно-західних антициклонів є регіон Середньо- та

Нижньодунайської низовини та оточуючих їх гірських масивів. Ще одним регіоном формування північно-західних антициклонів є район Скандинавії та Балтійського моря. Таким чином, до першого регіону віднесено Північну Атлантику; другий регіон – це Центральна та Південна Атлантика, тобто район поширення Азорського максимуму; у третій регіон включили Скандинавію та Балтійське море; четвертий – це Центральна Європа; до п'ятого віднесли Дунайські низовини та оточуючі їх гірські масиви; Середземномор'я ми виділили в шостий регіон; майже вся Україна увійшла в сьомий регіон; до восьмого віднесли Чорне та Азовське моря з прилеглими територіями та Кавказ; дев'ятий регіон – це переважно Європейська частина Росії; Арктика – це десятий регіон формування антициклонів.

Розглянемо окремі траєкторії переміщення та їх особливості (рис. 1). Порівняння з раніше виконаними роботами проводити не коректно, тому що, наприклад, І.Н.Пономаренко [6; 8] розглядав антициклоніальне поле на території півдня ЄТС, коли центр баричного утворення на території України міг не прослідковуватися.

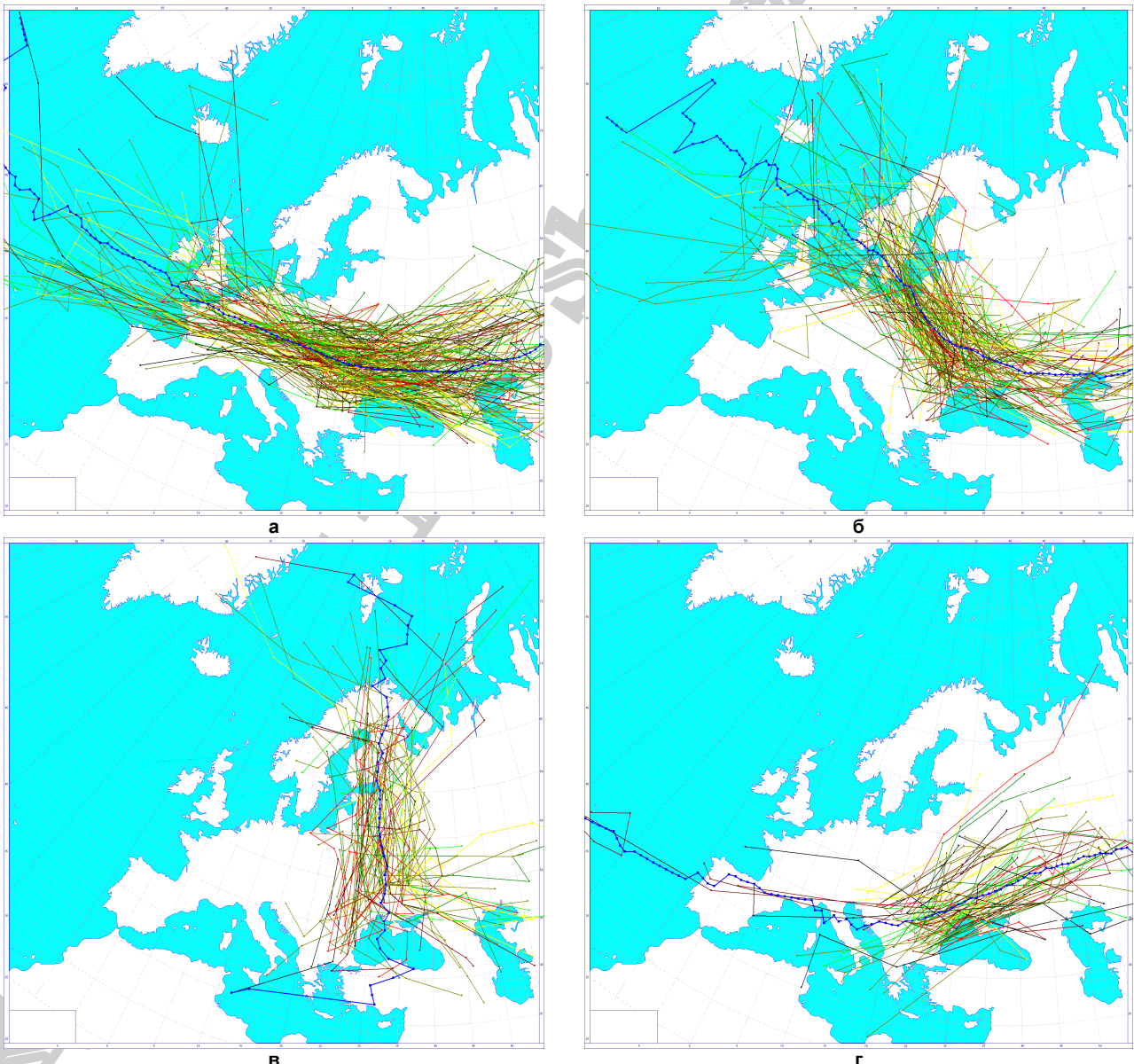


Рис. 1. Траєкторії переміщення антициклонів: а – Західна траєкторія; б – Північно-західна траєкторія; в – Північно-західна траєкторія; г – Північна траєкторія

За розглянуту 30-річну кліматичну епоху виявлено 780 випадків зміщення та формування антициклонів над Україною, з них зміщувалось понад 580 та близько 200 сформувались над Україною. Найбільше антициклонів (понад 41 %) зароджувалось на заході і зміщувалось із заходу на схід. Це переважно утворення, що формувались у межах Азорського максимуму як окремі ядра. Основними регіонами формування були другий, четвертий і рідше п'ятий. Аналіз сукупності західних траєкторій (рис. 1, а) показав, що над Атлантикою середня квадратична похибка у траєкторіях переміщення становила 5–7°. При входженні їх на материк і до Волги середня квадратична похибка не перевищує 3°. З цього можна зробити висновок, що над Атлантикою можна виділити кілька шляхів, які сходяться в один потік.

Близько 160 антициклонів, тобто в середньому по 5 на рік, або 27 %, зміщуються з північного заходу (рис. 1, б). Це переважно антициклони, що сформувались над Гренландією, Північною Атлантикою та Скандинавією, хоча приблизно 20 % з них – це ядра Азорського максимуму, що прямують до Скандинавського півострова, а там змінюють свій напрямок. Це підтверджується статистичними даними усереднення траєкторій. Над Атлантикою середньоквадратична похибка становить 8–12°, що явно вказує на неоднорідність траєкторій переміщення, і тільки над Скандинавією ця розбіжність зменшується до 3–4°. По проходженню територією України чітко видно два шляхи: один на південь до Чорного моря та Балкан, а другий на схід, у бік Каспійського моря.

Антициклони, що рухаються з півночі на південь у меридіанному напрямку, становлять 14 % баричних утворень підвищеного тиску з усіх, що утворилися за межами України та проходять по ній своїм центром, тобто 2–3 антициклони на рік. Це антициклони, які формуються в Арктичному регіоні (32 %), над Скандинавією та Балтійським морем (30 %), на півночі Атлантики та Європейської Росії (по 19 %) (рис. 1, в). Таке різноманіття районів формування гарно видно з середньоквадратичної похибки усереднення траєкторій переміщення. Лише південніше 60-ї паралелі відхилення від усередненої траєкторії не перевищує 6°, а вже з району Північної України, як і в північно-західних баричних утворень, виділяється східний напрямок, решта продовжує свій шлях на південь до Чорного моря та країн Південно-Східної Європи.

Нарешті розглянемо антициклони, що надходять в Україну з півдня. І.Н.Пономаренко об'єднує південні та південно-західні шляхи в одну південно-західну групу, одна з траєкторій цієї групи включає райони формування антициклонів зі східної акваторії Чорного моря та північного Кавказу [8]. У нашій роботі ці регіони виділені окремо, а оскільки антициклони, що тут утворюються й рухаються по південно-західній траєкторії, не проходять своїм центром через Україну, то вони практично не враховані в загальній статистиці.

УДК 556.16

З південно-західною траєкторією на територію України зміщується 13 % від усієї кількості антициклонів. Більшість з них формується в басейні Дунаю, проходить територією нашої держави і йде на Південний Урал (рис. 1, г). Цією ж траєкторією на Україну рухаються антициклони з Середземномор'я. Середньоквадратична похибка всієї південно-західної траєкторії у межах 1–3°. Узагалі антициклони з південного заходу можна вважати "літніми" – 67 % випадків з цього напрямку зміщувались на територію нашої держави протягом теплої половини року.

По північно-східній траєкторії на територію України зміщується лише 3–4 % антициклонів. У 80-ті роки відбулося суттєве зменшення кількості випадків зміщення по цій траєкторії.

Що стосується переміщення антициклонів з інших сторін горизонту, то слід відмітити їх невелику кількість.

Разом з просторовими коливаннями антициклональної діяльності на території України існує також і часова мінливість. Для детального її вивчення порівняємо регіони формування та кількість і потужність баричних центрів підвищеного тиску в холодне (з жовтня по березень) та тепле (з квітня по вересень) півріччя. Так, у теплу половину року протягом періоду досліджень на 22 антициклони було більше, що становить лише 2,8 %. Але таке зростання кількості антициклонів пов'язане з місцевим антициклогенезом – 28 % антициклонів, що виникають на території України у тепле півріччя, місцевого походження. У холодну половину року таких баричних центрів підвищеного тиску над Україною утворюються лише 22 %. Половина місцевих антициклонів руйнуються на місці протягом 1–3 діб, а решта зміщується за межі території України, причому у 83 % переважає західна складова.

На території України трапляється в середньому 26 антициклонів на рік, 6–7 з них місцевого походження. Переважна кількість антициклонів зміщується із заходу та північного заходу, і їх кількість практично не змінюється протягом року. До антициклонів холодного півріччя можна віднести північні та східні, до теплового – південно-західного напрямку.

1. Броунов П.И. Избранные сочинения. Синоптическая метеорология. – Л., 1957. – Т. 1.
2. Вангенгейм Г.Я. Смещение центров действия атмосферы и среднеширотного зонального потока в связи с преобразованиями западной циркуляции // Проблемы Арктики. – Л., 1958. – Вып. 5.
3. Клімат України / За редакцією В.М.Ліпінського, В.А.Дячука, В.М.Бабіченко. – К., 2003.
4. Мультановский Б.П. Основные положения синоптического метода долгосрочных прогнозов погоды. – М., 1933. – Ч. 1.
5. Мультановский Б.П. Основные положения для деления Европейской России на районы по воздействиям полярного центра действия атмосферы // Известия ГГО. – 1920. – № 3.
6. Пономаренко И.Н. Барико-циркуляционный режим юга Европейской территории СССР и некоторые особенности погодных условий сезонов // Тр. УкрНИГМИ. – 1958. – Вып. 12.
7. Пономаренко И.Н. Миграция антициклонов у широтных горных хребтов Европы и Средней Азии // Метеорология и гидрология. – 1953. – № 5.
8. Пономаренко И.Н. Синоптические условия перемещения антициклонов по Украине и юго-востоку Европейской части СССР и их основные погодные характеристики // Тр. УкрНИГМИ. – 1956. – Вып. 5.
9. Хргиан А.Х. Очерки развития метеорологии. – Л., 1959. – Т. 1.

Надійшла до редколегії 15.09.04

Ю.О. Черноморець, асп.

РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ ЗА УМОВАМИ ФОРМУВАННЯ СТОКУ

За результатами факторного аналізу досліджено основні характеристики формування стоку води і наносів річок Українських Карпат. Наведено районування досліджуваної території за умовами формування стоку за методом кластерного аналізу.

Main characteristics of development the Ukrainian Carpathians rivers water and sediment run-off are investigated by results of factor analysis. Here is structural division of researched territory by the conditions of development run-off, by method cluster analysis are submitted.

Актуальність проблеми полягає в тому, що, знаючи основні чинники, від яких залежить та чи інша гідрогра-

фічна характеристика, можна робити відповідні висновки стосовно регулювання стоку. Коли існує чіткий коре-