

1. Безуглая Э.Ю. Метеорологический потенциал и климатические особенности загрязнения воздуха городов. – Л., 1980. 2. Сніжко С.І., Затула В.І., Склярєнко Д.П. Аналіз сучасного стану забруднення атмосфери м. Києва газозааерозольними домішками за рахунок антропогенних джерел // Вузи Києва – місту. – К., 2004. – С. 78–82. 3. Сніжко С.І., Затула В.І., Склярєнко Д.П. Динаміка газозааерозольного забруднення

атмосфери м. Києва // Україна: Географічні проблеми сталого розвитку. – К., 2004. – С. 147–150. 4. Сонькин Л.Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы – М., 1991. 5. Schwedt G. Taschenatlas der Umweltchemie. – Stuttgart, 1996. 6. <http://www.who.int/en/>

Надійшла до редколегії 10.09.04

УДК 551

П.І. Кобзистий, канд. геогр. наук

СИНОПТИКО-АЕРОЛОГІЧНІ УМОВИ ОБ'ЄДНАННЯ ЦИКЛОНІВ

Проаналізовано синоптико-аерологічні умови об'єднання циклонів.

Are analysed synoptic-aerologic conditions of cyclone amalgamation.

Теоретичні роботи, а також аналіз синоптико-аерологічних матеріалів з вивчення процесу об'єднання вихорів у помірних широтах у науковій літературі відсутні. Існує кілька досліджень про взаємодію пари вихорів, які мають різні характеристики у внутрішньотропічних широтах. Так, у теоретичних роботах [2; 3] подаються розрахунки, які показують на можливість здійснення цього процесу у тропічних широтах.

Чисельний аналіз поля завихреності через кожні 6 год з просторовим роздільним (через 50 км) дозволив розглянути динаміку двох вихорів. Цей процес виглядав таким чином, що менший за розміром вихор витягувався і починав "накручуватись" на більший за розміром вихор. Якщо вихори мають однаковий розмір, то "накручування" відбувається на той вихор, у якого швидкість переміщення була більшою. Подальші розрахунки дозволили переконатись, що загальна тенденція сильного і слабшого вихорів зберігається, тобто сильніший вихор поглинає слабкіший [1; 2].

Слід мати на увазі, що в позатропічних широтах процес циклогенезу і, імовірно, і інші процеси всередині поля низького тиску визначаються через порушення баротропно-барокліної рівноваги між двома силами, а саме між силою баричного градієнта та силою Коріоліса у планетарному або синоптичному масштабі, у той час як у тропічних широтах зародження вихорів визначає потенційна нестійкість повітряної маси за рахунок вивільнення прихованого тепла, при підйомі з нижніх шарів вологого та більш теплого повітря та збільшення потоку прихованого тепла від поверхні моря. Тобто первинні умови циклогенезу та утворення вихорів у тропічних та позатропічних широтах різні.

Аналіз синоптичних ситуацій, коли відбувається об'єднання циклонів у помірних широтах, показав, що цей процес здійснюється в полі низького тиску в основному при меридіонально спрямованих процесах або в тих, які набувають такого спрямування у висотній улоговині.

Сам процес відбувається при різних синоптичних ситуаціях: 1 – коли найбільш активно розвинений циклон, з гарно виразною ізолобаричною парою, зміщується в північній частині улоговини на південь, поступово втрачає свою активність, а молодий циклон з півдня, піднімаючись на північ, посилює свою активність і поглинає північний циклон; 2 – коли висотна улоговина, розташована в широтному напрямі, поступово розвертається на південь, а циклон у ній зміщується з північного заходу спочатку як активне баричне утворення, а потім поступово втрачає свою активність, у той час як хвиля на помітному фронті спочатку не посилює своєї активності, зміщується з південного заходу України на північ по периферії блокуючого антициклону, поступово набуває більшої активності, стає циклоном і у стадії молодого циклону поглинає старий циклон; 3 – коли два добре розвинені циклони, які перебувають у межах однієї меридіонально спрямованої улоговини, але сформовані на різних висотних

фронтальних зонах, наближаються, то активніший і глибший північний циклон поглинає південний циклон; 4 – коли у вузькій меридіонально спрямованій улоговині на арктичному фронті утворюється циклон, який, піднімаючись на північ, об'єднується з раніше утвореним циклоном; 5 – старий південний циклон поступово втягує у свою систему хвилю на арктичному фронті і різко збільшує свою активність.

Перелік процесів, що відбуваються під час об'єднання циклонів, вказує на різний розвиток їх, але загальним є те, що вони проходять при збільшенні термічних контрастів, а саме за рахунок інтенсивної адвекції холоду в систему південного циклону, у той час як інтенсивність адвекції тепла зменшується, а гребінь тепла переміщується в передню частину циклону, у так звану голову циклону.

Розглянемо детальніше барико-циркуляційні особливості розвитку процесу об'єднання циклонів. Перші два випадки об'єднує одне загальне положення: північний циклон – найактивніше баричне утворення – поступово втрачає свою активність і об'єднується з більш молодим і на той час активнішим баричним утворенням, яке зміщується з півдня. Крім того, сам процес розвивається в улоговині, яка спочатку знаходиться у меридіональному напрямі або поступово набирає такого положення.

Активність північного циклону підтримується значними контрастами температури в середній тропосфері, над якими він утворився. У цей час на АТ₇₀₀ ізологіпси вказують на поглиблення циклону, оскільки область падіння геопотенціалу поширена як у передню, так і в тилу частини циклону і дорівнює 7 дам/12 год та 4–5 дам/12 год відповідно. У термічному полі по карті ВТ_{500/1000}, а також по розподілу поля температури на рівні АТ₈₅₀, у тилу циклону поширюється адвекція холоду, а в передній – слабка адвекція тепла, а тому і у приземному полі області циклону відповідає добре виражена ізолобарична пара, відповідно, П_{3,8} та Р_{8,1} мб/3 год. Циклон розвинений до висоти АТ₅₀₀, але не є холодним утворенням.

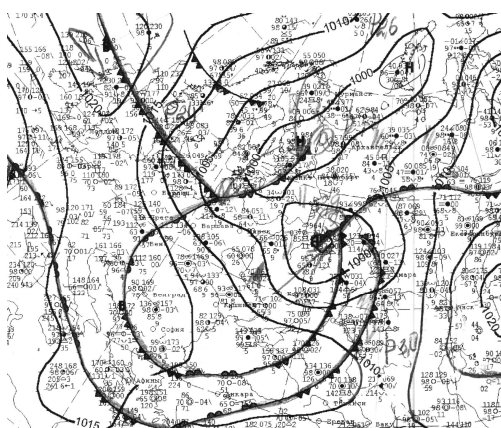
З часом відбуваються істотні зміни в термобаричному полі. Так, якщо напередодні північний і південний циклони перебували під Висотною фронтальною зоною, то через добу й надалі з часом від північного циклону ця зона або змістилась на периферію, або зменшила свої контрасти, у той час як південний циклон увесь час перебуває під зоною найбільших контрастів і йому в тил надходить адвекція холоду.

Об'єднання циклонів у поверхні Землі починається, коли формується єдина улоговина з кількома центрами, тобто коли старий північний циклон розпадається на кілька вихорів, і згодом південний циклон уже як інтенсивніший поглинає північний, а вся холодна повітряна маса північного циклону входить у систему південного, значно збільшуючи активність розвитку циклонічного процесу взагалі.

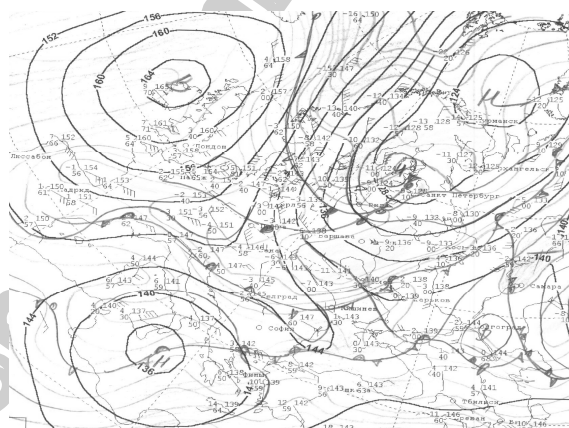
Розглянемо термобаричні умови процесу об'єднання циклонів у поверхні Землі, коли високі баричні утворення перебували в одній висотній улоговині (рис. 1). 5.04.2003 р. о 00 год синоптична ситуація у поверхні Землі даного процесу виглядала таким чином: циклон у районі Санкт-Петербурга з тиском у центрі 895,2 мб – активне баричне утворення, оскільки має досить активну ізобаричну пару – $P_{3,8}$ та $P_{8,4}$ мб/3 год. Він утворився в улоговині основного циклону, центр якого – в районі Баренцового моря. На півдні, у районі Середземного моря, розташувався ще один циклон, на північно-східній улоговині якого формується новий циклон. Ці циклиони поділяє гребінь високого тиску від основного антициклону в районі Великобританії. На висотах північному циклонові відповідає улоговина, вісь якої спрямована з Кольського півострова на Белград і далі на Середземне море. Південна частина цієї улоговини інтенсивно поглиблюється, оскільки падіння ізологіс на АТ₇₀₀ скрізь від'ємне з максимальним значенням – 7 дам/12 год.

По карті відносної топографії старому циклонові в районі Баренцового моря відповідає осередок холоду, а циклонові в районі Санкт-Петербурга – інтенсивна адвекція холоду в тилу нього й адвекція тепла в передній його частині, що вказує на подальше поглиблення останнього. На карті АТ₈₅₀ новим північному та південному циклонам відповідають зони із значними температурними контрастами. Таким чином, термодинамічні умови вказують на активізацію як північного, так і південного циклонів.

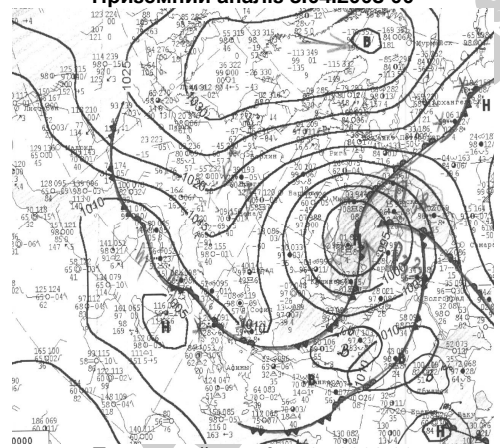
Через 12 год у термобаричному полі відбулись різкі зміни. На висотах сформувалась єдина висотна улоговина з двома новими центрами низького тиску – один у районі Білорусії, а другий у районі Егейського моря. У цій улоговині є ще й стара депресія в районі Балтійського моря. У середній тропосфері приземні центри простежуються на АТ₈₅₀, а південний циклон є й на АТ₅₀₀. Просторова вісь південного циклону знаходиться під великим кутом, що вказує на значну барокліність процесу та подальший розвиток останнього.



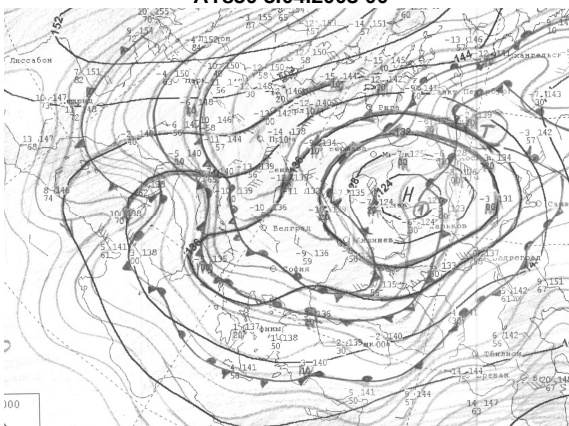
Приземний аналіз 5.04.2003 00



АТ850 5.04.2003 00



Приземний аналіз 7.04.2003 00



АТ850 7.04.2003 00

Рис. 1. Розвиток синоптичного процесу 5-7.04.2003

Розподіл центрів баричних утворень відносно фронтальних зон, а також адвекції холоду вказує, що південний циклон буде активно розвиватись, оскільки він перебуває в зоні найбільших температурних контрастів, у той час як у північного – найбільші температурні контрасти знаходяться далеко в тилу, і холодне повітря поступає значними порціями в тил південного циклону, а в північного – адвекція холоду спрямована лише однією ізогісою.

На висотах баричне поле має вигляд споріднених циклонів, але їх центри поділяє арктична гілка Висотної фронтальної зони, яка в тилу північного циклону та перед передньою частиною південного роздвоюється: одна на возз'єднання з помірним фронтом, а друга

прямує на північ, тому циклиони не будуть обертатись один навколо іншого, а поступово наблизяться і врешті-решт об'єднаються.

Для цього процесу характерно існування двох фронтальних зон з двома системами вихорів, які наблизились один до одного й утворили єдину циклонічну систему на арктичній гілці Висотної фронтальної зони, а вихор помірного фронту покинув замкнуту циклонічну циркуляцію в напрямі найбільших термічних градієнтів. Об'єднання циклонів почалося з висоти, а потім уже і у поверхні Землі.

Розглянемо детальніше процес 5-7 квітня 2003 р., коли об'єднання циклонів розвивався досить швидко у

V-подібній меридіонально спрямованій улоговині (рис. 1). Початок процесу слід віднести до утворення багатокентрової циклонічної депресії над Північною Атлантикою. У цій системі одна з улоговин витягнулась з району півночі на Скандинавію через Польщу, Словенію та Адріатичне море з двома фронтальними розділами – арктичним та помірним. Над районом Варшави розташувалася циклон на арктичній фронтальній гілці, який розвинувся тільки до AT_{850} і замкнутий циклонічний циркуляції на цьому рівні відповідають зони найбільших температурних контрастів, але сам циклон перебуває в зоні дивергенції та термічних контрастів. У цей же час у районі колишньої Югославії на хвилі арктичного фронту утворився ще один циклон, який простежується і на висотах. У системі як циклону в районі Варшави, так і циклону в районі колишньої Югославії є помірний фронт з хвилями. У тилу арктичного фронту поширюється досить холодне повітря, а перед помірним фронтом виноситься тепле повітря, тому у вузькій улоговині утворилися значні контрасти температур на AT_{850} , досягаючи 14° на 1500 км.

Через 12 год, тобто о 12 год 6 жовтня висотна улоговина на AT_{700} у середній своїй частині, розвертаючись, перемістилась на схід майже на 500 км разом із системою замкнутої циркуляції. На цьому ж рівні в передній частині улоговини спостерігається падіння висоти геопотенціалу, що вказує на подальше поглиблення циклону та його переміщення на схід.

Аналогічно розвивається процес і на рівні AT_{850} . У поверхні Землі за цей час з хвилі на арктичній гілці утворився циклон і зараз він знаходиться в районі Закарпаття. У його системі окрім арктичного фронту входить система помірного фронту. Цей молодий циклон більш активне утворення, ніж старий циклон, який з району Варшави перемістився на південь Литви. Про це свідчить те, що новий циклон перебуває в зоні найбільших термічних контрастів, а над старим циклоном арктична фронтальна гілка змістилась на захід від центру циклона, тому в подальшому саме молодий циклон буде набирати міць, а старий – поступово руйнуватись.

7.10. 03 о 00 год висотна улоговина ще далі змістилась на схід в середньому на 500 км і своєю віссю проходить через Ригу, далі через центральну частину України, Крим і Чорне море. Старий циклон змістився на північ, у районі Таллінна, а молодий циклон розвинувся по висоті до AT_{700} . Від'ємні ізобари навколо системи молодого циклону вказують на подальше зміщення улоговини на північний схід та його поглиблення.

У поверхні Землі відбувається процес об'єднання циклонів. Спочатку улоговина витягнулась у напрямі старого циклону і вихори об'єдналися в єдину систему з 995 замкнутими ізобарами, а о 21 год в одній улоговині

виділились два центри із замкненими 990 мб, крім того, в улоговині існує система помірного фронту з хвилею. Процес ще надто активний, оскільки зазнає значних температурних контрастів на рівні AT_{850} . Максимальне падіння тиску на помірній гілці фронту становить 7,7 мб за 3 год, а на арктичній – 5,4 мб за 3 год. У той час як у старому циклоні – 2,3 мб за 3 год. У подальшому цей активний циклон зміщується на північний схід разом із гілкою арктичного фронту, а помірна гілка атмосферного фронту разом із своїм вихором покине циклонічну циркуляцію і надалі за рахунок активного антициклогенезу на північному сході розвивається.

Ці два випадки об'єднання циклонів – найактивніші за розвитком процесу, але розрізняються за своїми термічними та динамічними умовами. Таким чином, процес об'єднання циклонів відбувся, коли в середній тропосфері існують висотні баричні центри, а у поверхні Землі південному баричному центрові відповідають хвилі як на арктичній, так і на помірній гілках атмосферних фронтів. Завдяки активності розвитку процесу об'єднання циклонів відбувається майже одночасно у поверхні Землі та на висотах у середній тропосфері.

Узагальнюючи особливості синоптичного розвитку процесу об'єднання циклонічних вихорів в єдину систему, слід зазначити:

- ♦ простежити початок процесу об'єднання на висотах не вдалось, оскільки сучасна періодичність аерологічних спостережень досить рідка у просторі й у часі;
- ♦ процес об'єднання циклонів відбувається у меридіонально спрямованих висотних улоговинах, чим більше улоговина має V-подібний вигляд, тим інтенсивніше проходить процес об'єднання;
- ♦ у поверхні Землі більш активне баричне утворення втягує у свою систему менш активний баричний вихор за рахунок витягування улоговини;
- ♦ активність атмосферного вихору визначається наявністю над ним значних контрастів у термічному полі або в полі геопотенціалу на AT_{850} ;
- ♦ адвективний фактор, а саме адвекція холоду має надходити в тил південного циклону.

Протягом розвитку процесу об'єднання циклонічних вихорів відбувається погіршення погодних умов, а саме збільшення хмарності, опадоутворення й різке коливання термічного режиму у поверхні Землі.

1. Похил А.Э. О взаимодействии циклонов в Тихом океане // Метеорология и гидрология. – 1990. – № 6. 2. Похил А.Э. О возникновении разрушении вторичных вихрей в процессе взаимодействия двух тропических циклонов (численный эксперимент) // Метеорология и гидрология. – 1991. – № 9. 3. Похил А.Э., Николаева А.В. Численные эксперименты с парой взаимодействующих вихрей с помощью бароклинной модели // Метеорология и гидрология. – 2002. – №3.

Надійшла до редколегії 17.08.04

УДК 911.3

Н.І. Мезенцева, канд. геогр. наук

СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ

Здійснено регіональний аналіз основних рис і тенденцій ринку праці України.

In the article are made the regional analysis of main specialties and tendencies of Ukrainian labour market.

Постановка проблеми. З 1991 р. в Україні почав формуватися ринок праці. Більш як десятирічний період функціонування ринку праці дає підставу для виявлення основних його рис і тенденцій, що склалися. Суспільно-географічний його аналіз передбачає вивчення регіональних особливостей відтворення робочої сили, її

використання, розподілу та перерозподілу, управління трудовими ресурсами.

Грунтовні дослідження ринку праці України та окремих його складових представлені у працях Е.Лібанової, М.Шаленко, В.Петюха, М.Долішнього, О.Хомри. Однак публікацій з цілісним регіональним аналізом природного відтворення робочої сили, трудових міграцій, зайня-