

6. Dobryak, D.S., Vitvy'cz'ka, V.M. (2009). Konceptual'ni zasady` rozvy'tku metodologiyi resursnoyi groshovoyi ocinky` zemel'ny'x dilyanok yak vazhly'voyi skladovoyi chy'nny'kiv udoskonalennya ry'nkovy'x zemel'ny'x vidnosy'n na regional'nomu rivni [Conceptual methodological development principles of resource money estimation of lands as an important factors of the land market relations improvement at regional level]. Land management and cadastre, 1, 41.

7. Mesel'-Veselyak, V.Ya., Fedorov, M.M. (2016). Novi metody'chni pidxody` shhodo udoskonalennya normaty'vnoyi groshovoyi ocinky` zemel' sil's'kogospodars'kogo pry`znachennya [New methodical approaches in relation to the improvement of normative money estimation of agricultural lands]. Economy AIC, 2, 22.

8. Dy'shkant, O.S. (2010). Organizacijno-ekonomichni problemy` udoskonalennya groshovoyi ocinky` zemel' sil's'kogospodars'kogo pry`znachennya [Organizational- economic problems of monetary estimation of agricultural land improvement.]. Collection of scientific papers VNAU, 3, 130-136.

9. Pro derzhavny`j zemel'ny`j kadastr: Zakon Ukrainy` za stanom na 7 ly'p. 2011 r. [About the state land cadastre: Law of Ukraine from July, 6, 2011]. Available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/3613-VI>

10 Pro zatverdzhennya Metody'ky` normaty'vnoyi groshovoyi ocinky` zemel' sil's'kogospodars'kogo pry`znachennya: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy` vid 16 ly'st. 2016 r [On the approval of normative monetary estimation of agricultural land methodology: Decree of the Cabinet Of Ministers Of Ukraine from Nov., 16, 2016]. Available: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/831-2016>

УДК 551.501:551.519.9(477.54)

Ганна Пасічник, бакалавр географії,

e-mail: anna1989pasechnik@ukr.net

Вікторія Машкіна, старший викладач

e-mail: v.mashkina@physgeo.com

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна



АНАЛІЗ ДИНАМІКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЯВИЩ У МІСТІ ХАРКОВІ ЗА 2006-2015 рр.

У статті викладено результати аналізу небезпечних метеорологічних явищ у місті Харкові за 2006-2015 рр., розглянуто їх інтенсивність і тривалість. Визначено особливості мікроклімату міста. Велике місто збільшує показник температури повітря, цьому сприяють робота транспорту, а також теплові викиди промислових підприємств, значний прогрів будівель та асфальтового покриття. Проаналізовано динаміку сильних дощів, ожеледі, хуртовин, гроз, туманів та сильних снігопадів за досліджуваній період. Визначено загальні тенденції утворення та зміни проявів небезпечних метеорологічних явищ.

Ключові слова: небезпечні метеорологічні явища, місто Харків, сильний дощ, гроза, туман, ожеледь, сильний снігопад, хуртовина.

Анна Пасечник, Виктория Машкина

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОПАСНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ГОРОДЕ ХАРЬКОВЕ ЗА 2006-2015 гг.

В статье изложены результаты анализа опасных метеорологических явлений в городе Харькове за 2006-2015 гг., рассмотрены их интенсивность и продолжительность. Определены особенности микроклимата города. Большой город увеличивает показатель температуры воздуха, этому способствуют работа транспорта, а также тепловые выбросы промышленных предприятий, значительный прогрев зданий и асфальтового покрытия. Проанализирована динамика сильных дождей, гололёда, выюг, гроз, туманов и сильных снегопадов за исследуемый период. Определены общие тенденции образования и изменения проявлений опасных метеорологических явлений.

Ключевые слова: опасные метеорологические явления, город Харьков, сильный дождь, гроза, туман, гололёд, сильный снегопад, выюга.

Hanna Pasichnyk, Viktoriia Mashkina

ANALYSIS OF DANGEROUS WEATHER EVENTS' DYNAMICS IN KHARKIV FOR 2006-2015

The article covers features of the geographical location, natural conditions, technogenic and architectural planning features of the territories of Kharkiv city, which form a unique microclimate. The high-pressure zone crosses the area of the city, which is reflected in the anti-cyclonic activity. The big city increases the air temperature. This is facilitated by the work of transport, as well as thermal emissions from industrial enterprises, significant heating of buildings and asphalt covering. The city's climate is formed as a result of the interaction of large-scale atmospheric processes and the underlying surface.

The repeatability dynamics of dangerous weather events in Kharkiv for 2006 - 2010 was analyzed, the total number and frequency of precipitation was 707 cases. The intensity of the rain according to the general indicators is maximal in May and minimal in February and January. This indicates the softness of the climate during the five-year period under research and the activity of the warm fronts in the winter. Taking into account the characteristics of the area, as well as the interaction of the air mass with the underlying surface of the city, it can be argued that the manifestation of the internal massive thermal thunderstorms is clearly expressed in Kharkiv. During the study of the number of fog events in Kharkiv it was established that this atmospheric event and the number of its cases are closely linked with industry, gas pollution and large buildings of the city. The highest repetition intensity of heavy snowfalls was found in the winter and in early March, due to the manifestation of the cyclone.

In the next five years of 2011-2015, it was found that the number of atmospheric events differed from the previous period. We observe a significant decrease in rain frequency in winter, due to the fact that during this period anticyclones were active on the territory of Kharkiv and the cold fronts with cold and severe winters prevailed. The repeatability of the rain has increased in the spring and summer. Due to this factor also increased the number of thunderstorms. In winter, there is also a significant increase in the frequency of foggy days, due to the fact that the cold air dominated in the city, and the underlying surface was warmer, the city developed a network of heating, a large number of highways and industrial enterprises. Formation of the ice-crust ground in 2011-2015 led to significant changes in the frequency of cases occurring in December and January. The number of blizzards has doubled.

The repeatability dynamics of dangerous weather events in Kharkiv city for 2006-2015 has been analyzed and it has been established that during the studied period most of them were heavy rains, thunderstorms and fogs. Changes of the air temperature are characterized by unevenness, which also influenced the formation of dangerous weather events. The Icelandic minimum is a major factor influencing the manifestation of heavy rains in the summer, and heavy snowfalls in the winter, and fogs throughout the year. The Siberian maximum was clearly manifested in the winter, which formed a frosty and sunny weather with low temperatures. But alternation with cyclones led more and more to the formation of ice-crust ground.

The study of the repeated dangerous weather events has a scientific interest for the research of the climate of Kharkiv, as well as for construction climatology and for practical gardening consideration in the city.

Keywords: dangerous weather events, Kharkiv city, heavy rain, thunderstorm, fog, ice-crust ground, heavy snowfall, blizzard.

Вступ, вихідні передумови. Небезпечні метеорологічні явища — природні процеси і явища, що виникають в атмосфері під дією різних природних факторів та їх комбінацій, які можуть створити загрозу життю і здоров'ю людей та завдати шкоди об'єктам економіки та довкілля [2].

Початок нового століття знаменується зацікавленістю наукової спільноти кліматичними проблемами та усвідомленістю того факту, що земна кліматична система, будучи енергетично відкритою, може змінювати стан своєї термодинамічної рівноваги під впливом кліматоутворюючих факторів. В Україні ці питання прямо чи опосередковано розглядали Г.П. Івус, А.Б. Семергей-Чумаченко, С.О. Зубкович, М.Б. Барабаш, Н.П. Гребенюк, О.О. Косовець, О.Є. Пахалюк, Л.В. Малицкая, О.Н. Лавриненко, Т.М. Заблоцька, Т.М. Шпиталь.

Мега статті — аналіз динаміки повторюваності небезпечних метеорологічних явищ в місті Харкові за 2006 — 2015 рр., розгляд їх інтенсивності та тривалості.

Виклад основного матеріалу. Харків — місто на північному сході України, розташоване в долинах річок Уди, Харків, Лопань. Основною повітряною масою, що формується над територією Харкова, є континентальне помірне повітря. Однією з кліматичних особливостей Харкова є те, що територію перетинає зона високого тиску. Влітку вона майже непомітна, але чітко виявлена взимку. Ця зона є межею розподілу повітряних мас та опадів на території України. На північ від цієї зони панують циклони, південно-західні та західні вітри, які зумовлюють опади. На півдні поширені північні, на сході — східні посушливі маси.

Місто значною мірою впливає на характеристики метеорологічних величин, створюючи особливий клімат. На формування міського клімату впливають:

- змінений режим сонячної радіації та прямі викиди тепла;
- пилегазові викиди транспорту і промислових підприємств;
- змінений тепловий баланс внаслідок випарювання підстилаючої поверхні, яка сприяє швидкому стоку води і значної теплопровідності покриття (покрівлі, стін, будівель, мостових тощо) [1].

Несприятливі метеорологічні явища пов'язані з рядом показників, а особливу роль відіграють атмосферна циркуляція і рельєф місцевості. Розглядаючи небезпечні метеорологічні явища, у першу чергу вказуємо на те, що вони перевищують норму [2]. Для аналізу динаміки небезпечних метеорологічних явищ було зібрано дані з таких сайтів: *sinoptik.ua*, *uhmi.org.ua* та *meteo.ua*.

Розглядаючи отримані показники, можна визначити, що з небезпечних метеорологічних явищ по території Харкова найчастіше буває сильний дощ, який характеризується випаданням 50 мм опадів і більше за 12 — 24 години (табл.1).

Можна побачити, що сильні дощі найбільшу повторюваність мають у літній період, а починаючи з вересня відбувається їх зменшення внаслідок зниження температур. Весною сильних дощів більше, ніж восени, бо в загальному розрізі травень - найбільш дощовий місяць весни. Взимку, через незначну вологість повітря, кількість дощів взагалі знижується, починаючи з грудня. У січні та лютому вони практично відсутні. За період 2006-2010 рр. максимум кількості сильних дощів припадав на червень.

Це характерно для ходу повітряних мас у цю пору року – вони несуть у собі водяну пару з Атлантики.

Найбільша кількість сильних дощів у зимовий період була зафіксована в 2007 р., а саме у січні та грудні – по 5 випадків. У 2007 р. спостерігалась відсутність стійкого снігового покриву. Січень виявився найтеплішим за 50 років – з найвищим відхиленням температури повітря від норми (+8°C) та нехарактерним для зими позитивним температурним фоном до 26 січня.

Аналізуючи динаміку метеорологічних явищ у Харкові за 2011-2015 рр., бачимо, що найменше випадків сильного дощу було зафіксовано у 2012 р. – 52 дні, а найбільше – у 2015 р. – 80 днів (табл.2).

Відсутність випадків сильного дощу в зимовий період у Харкові зафіксовано у 2012-2013 рр. Це зумовлено арктичним повітрям, морози надходили з півночі та північного сходу. Дефіцит опадів спостерігався восени.

Найбільшу кількість випадків сильного дощу за період 2006-2011 рр. – 17 днів - зафіксовано у квітні 2015 р. Їх зумовлювали атмосферні фронти північно-західних і південно-західних циклонів. Загалом загальна кількість випадків сильного дощу в 2015 р. склала 80 днів. Сильні дощі спостерігались протягом року. Найбільш інтенсивні тривали з квітня по липень, у серпні їх кількість скоротилась лише до 2-х днів, але у листопаді різко збільшились – до 10 днів.

Грози також належать до небезпечних метеорологічних явищ. Вони розпочинаються з квітня і закінчуються у жовтні. Їх супроводжують сильні зливи та шквалистий вітер. Їх максимальна активність спостерігається з травня по серпень.

У період 2006-2010 рр. було зафіксовано 123 випадки грозових днів. Грозова діяльність у літні місяці цього періоду найбільш виражена у червні – 33

та в липні - 32 дні. У серпні та травні – по 21 дню, у вересні – 11, жовтні -3, квітні – 2 дні. Середня тривалість літніх гроз - 2–2,5 години, осінніх – не більше 10–20 хвилин. Протягом доби найчастіше грози виникають з 12 до 18 години.

В основному, грози на території міста Харкова виникають внаслідок зміщення з північного заходу або заходу улоговини з холодним фронтом.

Розглядаючи період 2011-2015 рр., можна відзначити, що в 2011-2012 рр. кількість грозових днів у місті – 38. У 2013 р. кількість гроз суттєво збільшилася – до 43 днів. Це найбільша кількість грозових днів за увесь досліджуваний період. Значне збільшення гроз в місті зафіксоване в травні та червні. В 2015 р. продовжувалася тенденція до зменшення кількості випадків грози – лише 32 дні.

Тумани як ще одне негативне метеорологічне явище створюють несприятливі умови для транспорту, погіршуючи видимість. Також є екологічний наслідок частоти їх виникання, який проявляється у збільшенні забруднення повітря в місті, бо тумани накопичують продукти викидів промислових підприємств [4]. Це несприятливе метеорологічне явище в Харкові спостерігається протягом усього року.

Найбільша активність туманів спостерігається з листопада по лютий, навесні активність туманів різко зменшується, поодинокі випадки туманів трапляються у травні, червні, серпні. Загалом у Харкові за період 2006-2010 рр. було зареєстровано 139 днів з туманами: у січні – 29, лютому – 25, березні – 13, квітні – 7 днів, у травні – 1 день, у червні – 2 дні, у липні – жодного дня, у серпні – 3 дні, у вересні – 9, жовтні – 15, листопаді – 8, грудні – 5 днів.

Тумани в Харкові є внутрішньомасовими, тобто виникають усередині повітряної маси, незалежно

Таблиця 1

Кількість випадків сильного дощу у місті Харкові за 2006–2010 рр.

Роки	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2006	1	-	2	3	5	7	4	4	5	6	5	5
2007	5	2	2	6	9	9	6	5	6	8	9	5
2008	-	2	10	9	8	7	7	7	8	5	6	4
2009	1	2	4	2	12	5	7	5	8	9	10	4
2010	-	-	3	7	9	4	7	5	7	8	4	7
Усього	7	6	21	27	43	32	31	26	34	36	34	25

Таблиця 2

Кількість випадків сильного дощу у місті Харкові за 2011–2016 рр.

Роки	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2011	-	-	1	6	8	6	4	12	5	14	3	2
2012	-	-	2	5	6	11	7	7	7	6	1	-
2013	-	-	3	4	6	12	12	10	12	3	3	-
2014	2	1	2	6	14	14	7	8	1	2	-	2
2015	1	2	4	17	12	12	11	2	4	4	10	1
Усього	3	3	12	38	48	55	41	39	29	29	17	5

від фронтів. Однак, спостерігаються також тумани, пов'язані з фронтами. До них відноситься один з видів туманів випаровування – передфронтальний туман.

В 2011 р. кількість випадків днів з туманами була 19. Це один з найнижчих показників за увесь досліджуваний період. У 2012 р. простежувалося зростання кількості випадків – до 34 днів з туманами. Найбільша кількість туманів трапляється в осінні місяці. У 2013 р. зростала кількість днів з туманами – 43. Особливістю 2013 р. було те, що саме в цьому році за увесь досліджуваний період туман уперше був зареєстрований у липні. У 2014 р. тумани не спостерігались з травня по серпень. У 2015 р. зареєстровано рекордну кількість днів з туманами в місті – 50 днів, половина з яких – 25 днів – була зафіксована в листопаді.

Ожеледь є несприятливим метеорологічним явищем, яке призводить до аварійних ситуацій на дорогах, обмерзання ліній зв'язку та електропередач, що впливає на загальну господарську діяльність. Формується ожеледь внаслідок циклонічної діяльності та системи фронтів переважно із заходу і північного заходу [2].

Утворення ожеледі в Україні в основному пов'язане з діяльністю циклону. Характерним періодом для утворення ожеледі у Харкові за 2006-2010 рр. був листопад-лютий: у листопаді – 4 дні, у грудні – 11, січні – 9, лютому – 10 днів. Поодинокі випадки траплялися у березні. Усього за період 2006-2010 рр. було зафіксовано 43 дні з ожеледдю. Найбільше днів – по 10 – було в 2008 і 2010 рр., а найменше – 6 днів – у 2009 р. У листопаді ожеледь була відсутня у 2006, 2009 та 2010 рр. Ожеледь у місті виникає за рахунок дії однорідних повітряних мас і формується усередині них. Ожеледь може виникати в зоні атмосферних фронтів. Вона формується в зоні надходження теплого вологого повітря на холодну підстилаючу поверхню.

Загальна кількість випадків ожеледі у 2011-2015 рр. склала 51 день. У 2011 р. зафіксований лише 1 день у січні. У 2012 р. 7 днів зареєстровано в грудні та 1 день у лютому. У 2013 р. було найбільше днів з ожеледдю – 20. У 2014 р. зареєстровано 2 випадки ожеледі в листопаді. У 2015 р. загальна кількість днів з ожеледдю склала 12.

Хуртовини – це перенесення снігу із швидкістю вітру понад 15 м/с. Циклони в напрямку із Середземного моря викликають хуртовини по всій території України. Сильні хуртовини завдають шкоди господарській діяльності та населенню, особливо транспортній сфері [3].

У Харкові за 2006 – 2010 рр. спостерігалася найбільша кількість хуртовин у лютому – 6 днів, у січні – 3, у грудні – 2 дні. У 2007 та 2009 рр. фіксували лише по одному дню з хуртовинами. Прогноз загальної хуртовини пов'язаний із прогнозом хмарності, снігопаду й вітру. Хуртовина зазвичай виникає при проходженні атмосферних фронтів.

Кількість випадків хуртовин у Харкові за 2011 – 2015 рр. зросла, вони відбувались протягом усіх зимових місяців. У 2012 р. хуртовина вперше зафіксована у березні. У 2014 р. спостерігалася різке збільшення кількості хуртовин – до 9 днів. Це найбільший показник за досліджуваний період, причому хуртовини вперше двічі зафіксовано у листопаді.

До сильних снігопадів відносять кількість опадів 20 мм і більше за 12 годин. Проте такі снігопади можуть тривати добу і більше безперервно, поглиблюючи небезпечну ситуацію. Сильні снігопади в основному пов'язані з виходом південних циклонів із Середземного моря (41 %), Балканського півострова і переміщенням циклонів із заходу (12 %).

У 2006 р. зафіксовано 15 випадків сильних снігопадів. У 2007 р. починається незначне зменшення кількості сильного снігу в лютому і березні, але фіксується сильний сніг у квітні – це поодинокий випадок за період 2006-2010 рр. У 2008 р. чітко видно тенденцію до зменшення випадків сильних снігопадів. У 2009 р. спостерігалася відсутність снігопадів у листопаді, а в грудні і лютому було збільшення випадків сильних снігопадів. У 2010 р. кількість випадків сильних снігопадів збільшилася до 15 днів.

Сильні снігопади підвищують сніговий покрив на 20-30 см. Через коливання температур і зростання добової амплітуди сильні снігопади впливають і на режим річок, збільшуючи кількість води, що призводить до паводків.

Кількість випадків сильних снігопадів у Харкові за 2011 – 2015 рр. склала 48 днів. Є значні коливання за кількістю снігопадів між роками. Наприклад, у 2013 р. відбулось різке збільшення кількості випадків сильних снігопадів – до 15 днів, також збільшилася їх тривалість – з листопада по березень. А у 2014 р. відбулось зменшення випадків сильних снігопадів – до 8 днів. У 2015 р. кількість днів із сильними снігопадами склала 14 днів. У цьому році було зафіксовано 6 випадків у грудні – цей показник є найбільшим за увесь досліджуваний період.

Висновки. Було проаналізовано динаміку небезпечних метеорологічних явищ у м. Харкові за 2006-2015 рр. Встановлено, що інтенсивність сильного дощу за цей період зменшилась, що, у свою чергу, вказує на пом'якшення клімату та переважання діяльності теплих фронтів у зимовий період. Ураховуючи взаємодію повітряних мас із підстилаючою поверхнею міста, можна стверджувати, що в повторюваності грозової діяльності в м. Харкові чітко виражений прояв внутрішньо масових теплових гроз. При дослідженні прояву туману в місті було встановлено, що його інтенсивність пов'язана з промисловістю, загазованістю та великою забудовою міста. Особливо помітне зменшення повторюваності сильних снігопадів у місті – в лютому та березні. Визначено повторюваність небезпечних метеорологічних явищ в м. Харкові за 2006-2015 рр. Встановлено, що з кожним роком вкрай нестійкі погодні умови спричиняють зміщення повторю-

ваності несприятливих метеорологічних явищ на місяць або декілька місяців. Так, повторюваність сильних дощів відбувається цілий рік, але їх найбільша інтенсивність змістилась з травня на червень, а взимку значно зменшилась. Повторюваність у 2006-2010 рр. грози постійна з квітня по жовтень, а в період 2011-2015 рр. вона закінчується у вересні, але її інтенсивність значно зросла з травня по серпень, що пов'язано з переважанням циклонічної діяльності. Повторюваність туманів цілорічна, зі зменшенням інтенсивності з травня по липень за період 2006-2010 рр., а в період 2011-2015 рр. значно знижувалася, особливо з травня по вересень, або взагалі зникала. Повторюваність ожеледі за 2006-2010 рр. постійна з листопада по березень, і в наступному досліджуваному періоді не змінювалася, але значно знижувалася у листопаді і березні та у майбутньому може взагалі не спостерігатись у ці місяці. Повторюваність хуртовин спостерігається у зимовий період (грудень-лютий), що характерно

для даного явища, але має переважання у лютому. У період 2011-2015 рр. повторюваність хуртовин зросла з грудня по березень, та значно підвищилась їх інтенсивність. Повторюваність сильних снігопадів у період 2006-2010 рр. спостерігалася з листопада по березень зі значною інтенсивністю, з поодинокими випадками у квітні, але в наступний період відбулось значне зниження інтенсивності сильних снігопадів.

З проведених спостережень можна зробити висновок, що перелічені несприятливі метеорологічні явища на території Харкова не мають катастрофічного характеру, у більшості випадків вони нанесли лише часткову шкоду господарству та населенню. Результати дослідження представляють науковий інтерес для будівельної кліматології та мають бути враховані у міському господарстві Харкова.

**Рецензент – кандидат географічних наук,
доцент С.І. Решетченко**

Список використаних джерел:

1. Апатенко Т.М. Конспект лекцій з дисципліни «Будівельна фізика. Кліматологія» / Т.М. Апатенко. — Харків: ХНАМГ, 2011. — С. 27.
2. Осадчий В.І. Динаміка небезпечних метеорологічних явищ в Україні / В.І. Осадчий, В.М. Бабіченко // Український географічний журнал. — 2012. — № 4. — С. 8-14.
3. Щербань І.М. Небезпечні та аномальні агрометеорологічні явища, які спостерігались в Україні з 1998 р. до 2007 р. / І.М. Щербань // Український гідрометеорологічний журнал. — 2007. — № 2. — С. 30-38.
4. Устінова І.І. Проблеми змін клімату у контексті містобудівних задач / І.І. Устінова, І.П. Козятник // Збірник матеріалів II-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю [Електрон. ресурс]. — Режим доступу: http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/2vze/zb_m/0124_zb_m_2VZE.pdf

References:

1. Apatenko, T.M. (2011). Konspekt lekcij z dy'scy'pliny` «Budivel'na fizy'ka. Klimatologiya» [Synopsis of lectures on discipline «Building Physics. Climatology»]. Xarkiv: XNAMG, 27.
2. Osadchyj, V.I., Babichenko, V.M. (2012) Dy`namika nebezpechny`x meteorologichny`x yavy`shh v Ukraini [Dynamics of dangerous meteorological phenomena in Ukraine]. Ukrainian geographic journal, 4, 8-14.
3. Shherban`, I.M. (2007) Nebezpechni ta anomal'ni agrometeorologichni yavy`shha, yaki sposterigaly`s` v Ukraini z 1998 r. do 2007 r. [Hazardous and abnormal agrometeorological phenomena that were observed in Ukraine from 1998 to 2007]. Ukrainian hydrometeorological journal, 2, 30-38.
4. Ustinova, I.I., Kozyatny`k, I.P. (2011) Problemy` zmin klimatu u konteksti mistobudivny`x zadach/ Zbirny`k materialiv II-go Vseukrayins`kogo z'yizdu ekologiv z mizhnarodnoyu uchastyu [Problems of climate change in the context of urban planning tasks. Collection of materials of the 2nd All-Ukrainian Congress of Ecologists with international participation]. Available at: http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/2vze/zb_m/0124_zb_m_2VZE.pdf