

УДК (63:551.583.):551.571.2

О.О. Дронова, к.г.н., доц.

Одеський державний екологічний університет

## ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ДИНАМІКУ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ В УКРАЇНІ

*На основі аналізу матеріалів спостережень 175 гідрометеорологічних станцій України шляхом порівняння середніх багаторічних характеристик показників зволоження були виявлені тенденції їх зміни за період від 1890 до 2030 – 2040 рр.*

**Ключові слова:** зміна клімату, атмосферна циркуляція, опади, показники зволоження.

**Вступ.** Сучасний клімат характеризують високі темпи зміни глобального волого-температурного режиму в значній товщі атмосфери та збільшення повторюваності небезпечних явищ погоди, які завдають значного збитку суспільству. Тому ресурсний підхід до вивчення клімату та забезпечення гідрометеорологічної безпеки – базові умови у вирішенні життєзабезпечення в динамічно стійкому суспільстві. За оцінками фахівців у найближчі роки зміна клімату буде тягнути за собою збільшення нестійкості атмосфери, що сприятиме зростанню таких екстремальних явищ як потужні повені, сильні зливи, буревії, засухи, аномальні коливання температури тощо. Наслідки змін клімату під впливом антропогенних факторів можуть негативно впливати на різні сфери діяльності людства. Підвищення інтенсивності і повторюваності таких небезпечних явищ як сильні зливи, облогові дощі, великий град, потужні снігопади, шквалисті вітри сприяють створенню загроз для вирощування сільськогосподарських культур, руху будь-якого транспорту, визначають умови для виникнення повеней та сходу селевих потоків і зсуву ґрунтів. Головною причиною виникнення інтенсивних опадів є сполучення підйомних рухів і високої вологості повітря.

В умовах континентального клімату природні екосистеми проявляють низьку стійкість до жорсткого техногенного впливу та низький потенціал до самоочищення і самовідновлення. Тому фахівці вважають, що в найближчі роки ті наслідки змін клімату, які вже відбулися, і ті, що прогнозуються, можуть по-різному впливати на різні сфери діяльності людей. Через це дослідження динаміки зміни волого-температурного режиму під впливом антропогенних факторів набуває особливого значення.

Дослідженнями особливостей різних процесів, за яких відбувається зміна волого-температурного режиму підстильної поверхні, займається широке коло дослідників, серед яких слід відзначити роботи Ю.А. Ізраеля, В.Ф. Логінова, А.М. Тарко, В.М. Волощука, Є.П. Школьного та ін. Було встановлено, що особливо чутливі до глобальних змін клімату території, віддалені від адвективного впливу океанічних повітряних мас. Крім того, велику роль у зміні клімату відіграє зміна великомасштабної атмосферної циркуляції через те, що вона охоплює всі складові погодних умов [1 – 5].

В останні роки в різних регіонах земної кулі почастишали тривалі хвилі холоду або тепла. В стані атмосфери відбуваються досить помітні зміни, особливо в стані кріосфери. При зменшенні кріосфери зменшується середнє альbedo Землі, що сприяє подальшому потеплінню, значному зменшенню вологості ґрунту і збільшенню повторюваності посушливих явищ [2].

За своїм географічним положенням, структурою народного господарства, станом довкілля Україна є однією з країн, для яких соціально-економічні наслідки зміни клімату можуть бути незворотними. Тому зміна кліматичних умов потребує подальшого дослідження.

**Метою** даного дослідження є визначення особливостей динаміки зміни режиму зволоження на території України за період від 1890 до 2030 - 2040 рр.

**Методи та матеріали досліджень.** Опادي є основним джерелом зволоження земної поверхні і з цієї точки зору вони визначають стан багатьох природних ресурсів. Тому поняття просторово-часової мінливості структури поля опадів сучасності та їх майбутні зміни відіграють важливу роль в прогнозах кліматично – зумовлених природних ресурсів.

Для характеристики умов зволоження в Україні аналізувались періоди: до 1960 р., 1961 – 1990 рр., 1991 – 2005 рр. та розраховані за кліматичним сценарієм *CFDL-30* % від 2005 р. до 2030 – 2040 рр. такі показники:

- сума опадів за періоди: зима, весна, літо, осінь, рік;
- сума опадів за періоди з температурами повітря вище 5 і 10 °С;
- коефіцієнти зволоження: сумарне випаровування, випаровуваність, дефіцит випаровування, гідротермічний коефіцієнт (ГТК) Г.Т. Селянинова, індекс сухості (ІС) М.І. Будико та коефіцієнт зволоження (КЗВ) Ю.І. Чиркова.

За кожен період розраховані показники зволоження та відмінності всіх показників за вказані вище періоди і карти розподілу всіх показників зволоження по території України.

Аналіз метеорологічних показників виконувався по основних агрокліматичних зонах України, які для деталізації характеристик по території були розбиті на підзони. Для виявлення змін сучасних показників зволоження були використані дані 175 метеорологічних станцій України. В якості часового масштабу взято інтервал у 30 – 40 років, через те що стан клімату характеризується середніми значеннями і станом мінливості, характерним для такого інтервалу.

В режимі опадів за період інструментальних спостережень є зміни, однак, вони не дуже чітко виражені, для того щоб статистично вірно можна було стверджувати про зміни планетарного масштабу. То ж розглянемо динаміку сум опадів за періоди: до 1960 р., 1961 – 1990, 1991 – 2005, 2006 – 2030 – 2040 рр.

*Режим зволоження природно - кліматичних районів України до 1960 р.*

Як видно із даних табл. 1, за всі періоди року сума опадів зменшувалась з 680 мм за рік у напрямі із західного Полісся і Лісостепу до 490 мм за рік на лівобережжі Південного Степу. Річна тенденція зміни опадів по території України зберігалась також в окремі сезони року. За період з температурою вище 5 °С сума опадів в Поліссі коливалась відповідно від 422 до 385 мм, в Лісостеповій зоні – від 450 до 370 мм, в Північному Степу – від 330 до 310 мм, в Південному Степу – від 320 до 270 мм.

За період з сумами температур вище 10 °С ці коливання відповідно становили: у Поліссі – від 320 мм до 350 мм, у Лісостепу – від 300 мм до 379 мм, в Північному Степу і в Криму – від 260 мм до 280 мм, в Південному Степу – від 240 мм до 270 мм.

Характер розподілу сумарного випаровування по території України до 1960 року подібний до характеру розподілу сум опадів і його значення зменшується з 530 мм в Поліссі до 380 – 400 мм в Південному Степу. Значення випаровуваності по території України має в своєму розподілі зворотний напрям і зменшується з 1290 мм в Південному Степу до 1170 мм в Поліссі. Найбільші значення випаровуваності відзначались в Криму – близько 1400 мм та в Закарпатті – близько 1590 мм. Дефіцит випаровування збільшувався з півночі на південь з 670 мм до 970 мм.

Коефіцієнт ГТК коливался в Поліссі і Лісостепу від 1,2 до 1,5, в Північному Степу – 0,9 – 1,0 та 0,7 – 0,8 – в Південному Степу. Найвище значення індексу сухості (ІС) відзначалось у Південному Степу і в Криму – 1,15 – 1,30. В Північному Степу значення ІС коливались від 0,93 до 1,06, в Поліссі – від 0,62 до 0,70, в Лісостеповій зоні – від 0,65 до 0,80.

Коефіцієнт зволоження Ю.І. Чиркова (КЗВ) у Поліссі і в західній зоні Лісостепу коливався в межах одиниці, в Центральному та східному Лісостепу – 0,89 – 0,92, у Північному Степу – 0,65 – 0,75, в Південному Степу – 0,53 – 0,59.

*Режим зволоження природно - кліматичних районів за період 1961 – 1990 рр.*  
Режим зволоження природно-кліматичних зон України за період з 1961 по 1990 рр. відзначався неоднорідністю змін по відношенню до попереднього періоду. Як видно із табл.1, найвідчутніше зменшилась сума опадів за рік в західному Поліссі і в Закарпатті – на 60 – 70 мм, в Криму – на 80 мм, в східному Лісостепу – на 35 мм. В інших регіонах України зменшення опадів коливалось від 15 до 25 мм. Не змінилась сума опадів в центральному Лісостепу.

Також спостерігаються зміни в сумах опадів за період з температурою вище 5 °С та вище 10 °С. Майже по всій території України сума опадів за ці періоди збільшилась, окрім західного Полісся та правобережжя Південного Степу, де суми опадів зменшились на 10 – 15 мм.

Відзначаються зміни і в значеннях сумарного випаровування, яке зменшилось в західних районах Полісся та Лісостепу на 20 – 40 мм, в інших районах Полісся і Лісостепу зменшення випаровування спостерігалось на рівні 8 – 12 мм. В Північному Степу зменшення випаровування було відзначено в донецькому районі, в Південному Степу на лівобережжі, в Криму, Прикарпатті і Закарпатті на 6 – 8 мм.

У більшості районів України спостерігалось зменшення випаровуваності і тільки на лівобережжі Північного і Південного Степу та в Криму випаровуваність зросла на 35 – 45 мм.

Значення ГТК за період з 1961 по 1990 рр. не змінилось по території України в порівнянні з періодом до 1960 р.

Значення індексу сухості М.І. Будико зросло в Поліссі і в Лісостеповій зоні на 0,2 – 0,12 відн. од. В Північному і Південному Степу індекс сухості майже не змінився. Коефіцієнт зволоження Ю.І. Чиркова зменшився тільки в західному Поліссі на 0,16 відн. од. В західному і східному Лісостепу відзначилось підвищення коефіцієнта зволоження на 0,3 – 0,6 відн. од.

*Режим зволоження природно-кліматичних районів за період 1991–2005 роки.*

Як видно із табл.1, суми опадів за період з температурами вище 5 та 10 °С в порівнянні з попереднім періодом 1961 – 1990 рр. зросли на 15 – 20 мм у західному Поліссі та в Лісостеповій зоні, в Північному Степу, в Криму зростання досягало 35 – 40 мм в той же час в центральному та східному Поліссі, Прикарпатті та Закарпатті суми опадів не змінилися, а в Південному Степу збільшення суми опадів було незначним, не більше 3 – 8 мм. Середня багаторічна динаміка сум опадів за період з сумами температур вище 10 °С представлена відповідно на рис. 1 а, б.

Принципові зміни в розподілі сум опадів спостерігаються по сезонах всередині року. По сезонах року зміна сум опадів була неоднозначною. Аналіз розподілу показав, що найсуттєвіші зміни в сумах опадів спостерігаються в осінній період. В зимовий період сума опадів зменшилась в період 1991 – 2005 рр. на 10 – 15 мм в Поліссі, на 15 – 20 мм в Лісостепу, 30 – 40 мм в Північному та Південному Степу і в Криму. В Прикарпатті та Закарпатті сума опадів взимку не змінилась.

Навесні теж відзначалось зменшення опадів за період з 1991 по 2005 рр. у порівнянні із попереднім, але незначне – всього на 6 – 8 мм.

Таблиця 1 – Режим зволоження природно - кліматичних районів України за різні періоди

Природно-кліматичний район	Сума опадів за періоди, мм						Сумарне випаровування, мм	Випаровуваність, мм	Дефіцит випаровування, мм	Коефіцієнти зволоження			
	з температурою повітря вище		зима	весна	літо	осінь				рік	ГТК	ІС	КЗВ
	5 °С	10 °С											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Полісся:</b>	За період до 1960 року												
Західне	422	348	134	140	242	150	666	534	1288	754	1,4	0,62	1,13
Центральне	408	339	129	141	235	151	656	509	1215	706	1,4	0,68	1,06
Східне	385	327	134	141	216	154	645	496	1169	673	1,3	0,70	1,00
<b>Лісостеп</b> Західний	453	374	127	150	255	154	686	521	1245	724	1,5	0,65	1,04
Центральний	382	327	116	136	210	132	594	480	1240	759	1,2	0,81	0,89
Східний	366	307	139	136	204	146	625	492	1204	712	1,2	0,77	0,92
<b>Північний Степ:</b>													
Правобережжя	324	286	117	118	167	111	513	425	1275	827	0,9	1,06	0,67
Лівобережжя	332	282	140	137	175	120	572	475	1271	796	1,0	0,93	0,76
Донецький	317	267	122	127	165	121	535	456	1269	813	0,9	1,04	0,68
<b>Південний Степ:</b>													
Правобережжя	322	269	116	113	156	103	488	405	1365	961	0,8	1,23	0,58
Лівобережжя	272	241	125	103	128	98	454	380	1293	914	0,7	1,30	0,53
<b>Крим</b>	335	276	125	119	156	110	510	420	1395	975	0,9	1,17	0,59
<b>Закарпаття</b>	524	430	190	170	238	184	782	628	1588	961	1,4	0,72	0,95
<b>Полісся:</b>	За період від 1961 по 1990 рр.												
Західне	417	348	108	131	219	142	600	496	1266	770	1,4	0,74	0,97
Центральне	435	369	117	135	254	136	642	507	1243	736	1,5	0,70	1,05
Східне	398	332	124	126	237	135	622	488	1181	694	1,3	0,72	1,01
<b>Лісостеп</b> Західний	458	389	116	146	260	130	652	507	1241	734	1,6	0,68	1,10
Центральний	394	337	121	131	227	113	592	487	1287	799	1,2	0,83	0,89
Східний	369	317	127	126	209	127	589	478	1238	760	1,2	0,83	0,86
<b>Північний Степ:</b>													
Правобережжя	335	287	118	115	179	104	516	421	1281	860	0,8	1,05	0,68
Лівобережжя	333	285	147	124	170	120	561	472	1318	846	1,0	0,95	0,73
Донецький	315	267	132	124	160	110	526	439	1264	825	0,9	1,03	0,69
<b>Південний Степ:</b>													
Правобережжя	332	281	108	108	165	102	483	410	1391	981	0,8	1,22	0,58
Лівобережжя	273	231	110	102	131	93	436	373	1327	954	0,7	1,35	0,52
<b>Крим</b>	304	239	100	104	132	96	432	380	1415	1036	0,9	1,36	0,51

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>Прикарпаття</b>	520	439	98	175	285	125	683	538	1315	777	1,8	0,67	1,15
<b>Полісся:</b>	За період від 1991 до 2005 рр.												
Західне	436	374	97	127	233	153	610	518	1356	838	1,4	0,79	0,90
Центральне	421	368	102	137	229	152	620	506	1310	805	1,4	0,75	0,95
Східне	405	338	102	145	192	177	616	496	1257	761	1,3	0,76	0,90
<b>Лісостеп</b> Західний	466	406	96	135	253	155	639	504	1300	796	1,6	0,73	0,99
Центральний	429	367	85	138	222	154	599	500	1351	851	1,3	0,85	0,84
Східний	391	327	101	151	184	159	595	493	1305	812	1,2	0,83	0,84
<b>Північний Степ:</b>													
Правобережжя	387	325	80	123	169	133	505	432	1334	902	1,1	1,05	0,67
Лівобережжя	362	305	109	148	173	137	567	479	1359	880	1,0	0,95	0,73
Донецький	357	304	108	140	173	136	557	461	1337	875	1,0	0,98	0,71
<b>Південний Степ:</b>													
Правобережжя	340	284	78	115	176	138	507	394	1427	1033	0,8	1,34	0,52
Лівобережжя	301	244	84	118	129	112	443	382	1375	994	0,7	1,36	0,51
<b>Крим</b>	337	262	82	114	143	112	451	392	1457	1065	0,8	1,40	0,52
<b>Прикарпаття</b>	502	449	94	161	267	149	671	553	1404	851	1,7	0,72	1,02
<b>Закарпаття</b>	503	404	164	152	206	196	718	604	1633	1029	1,2	0,81	0,68
<b>Полісся:</b>	За період від 2006 до 2030 - 2040 рр.												
Західне	572	489	109	156	275	131	671	528	1625	1096	1,3	1,04	0,74
Центральне	592	505	121	159	324	132	736	580	1738	1159	1,3	0,92	0,84
Східне	543	481	132	155	295	134	716	615	1786	1170	1,2	0,96	0,79
<b>Лісостеп:</b>													
Західний	648	571	126	184	344	127	781	602	1781	1179	1,5	0,91	0,86
Центральний	523	460	126	145	289	112	672	531	1662	1131	1,1	1,09	0,70
Східний	505	424	136	145	256	125	662	539	1692	1152	1,1	1,08	0,70
<b>Північний Степ:</b>													
Правобережжя	490	412	116	120	220	122	578	500	1822	1316	0,9	1,49	0,48
Лівобережжя	457	391	135	128	203	130	596	512	1807	1221	0,9	1,31	0,51
Донецький	462	388	138	130	202	132	602	511	1709	1256	0,9	1,31	0,52
<b>Південний Степ:</b>													
Правобережжя	486	407	112	116	211	118	557	492	1845	1353	0,8	1,60	0,45
Лівобережжя	424	375	117	114	177	114	522	468	1832	1375	0,7	1,72	0,41
<b>Крим</b>	497	378	111	109	161	116	497	450	1806	1355	0,7	1,96	0,36
<b>Прикарпаття</b>	717	636	106	214	372	122	814	686	1920	1233	1,6	0,90	0,91

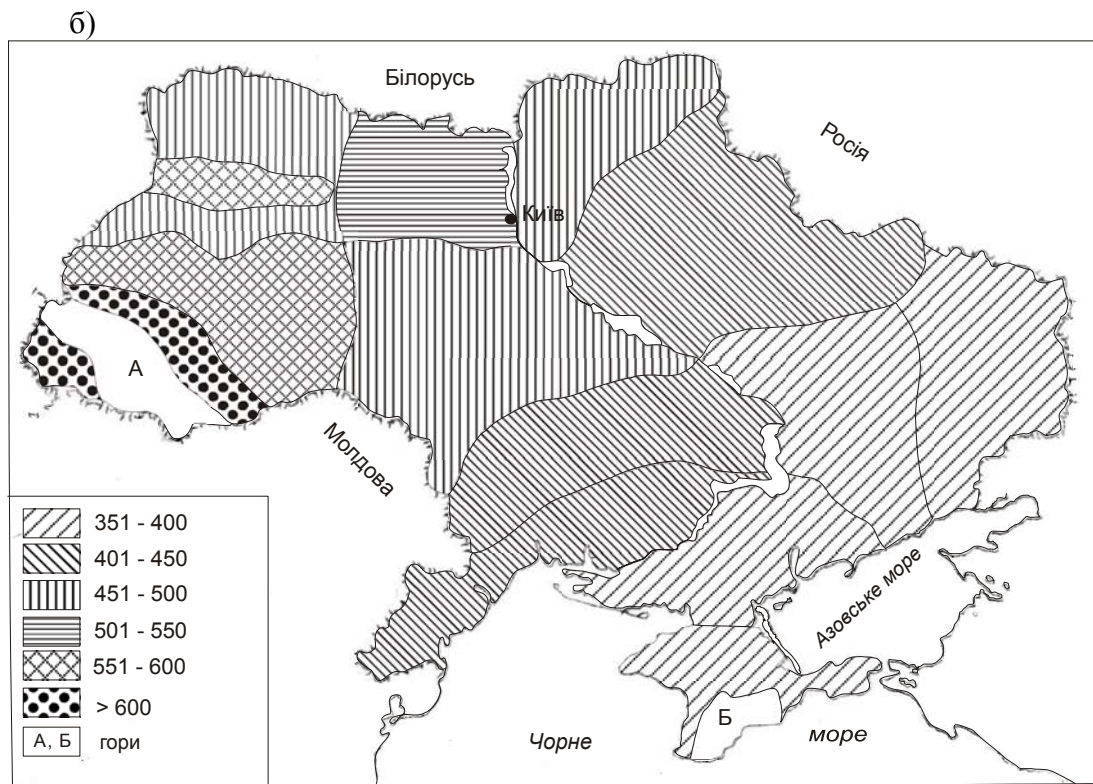
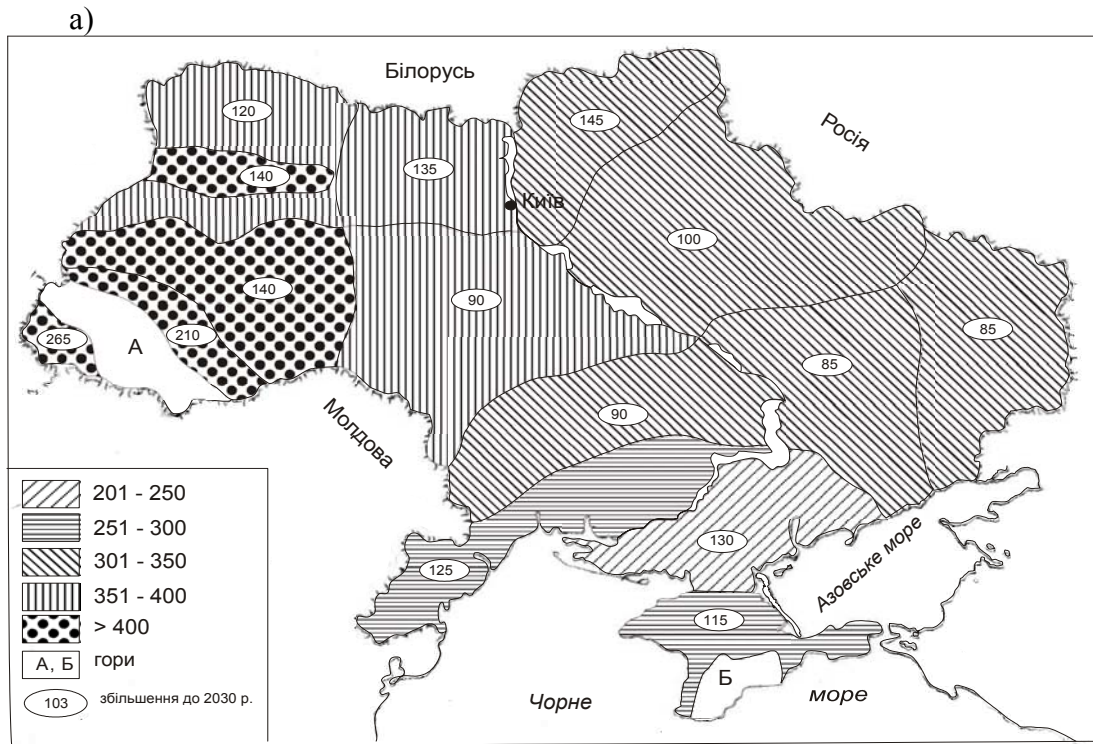


Рис. 1 – Сума опадів за період з температурою повітря вище 10 °С : а – за період з 1991 по 2005 рр.; б – за кліматичним сценарієм до 2030–2040 рр.

Влітку спостерігалась нерівномірність в динаміці сум опадів. Так, збільшення суми опадів влітку відзначалось тільки в західному Поліссі та на правобережжі Південного Степу на 10 – 13 мм. В інших регіонах України сума опадів зменшилась на 25 мм.

Найсуттєвіше збільшення опадів за період 1991 – 2005 рр. у порівнянні з попереднім періодом відбулося в осінній період і становило в усіх регіонах України від 16 мм в західному Поліссі до 35 мм в інших регіонах України. Нерівномірність змін сум опадів за різні періоди вегетації призвела до того, що в річній сумі опадів значних збільшень не відзначалось в західному Поліссі, центральному Лісостепу, лівобережжі Північного та Південного Степу. В інших регіонах України суми опадів зросли на 11 – 21 мм.

Сумарне випаровування в порівнянні з попереднім періодом зросло в усіх регіонах України за виключенням центрального Полісся, де воно залишилось без змін. Особливо різко зросло сумарне випаровування в Південному Степу та в Криму, де воно зросло на 40 – 70 мм.

Випаровуваність зростає по всій території України. В Поліссі, Прикарпатті та Закарпатті збільшення випаровуваності відбулося на 70 – 90 мм, в Лісостепу на 50 – 60 мм, в Північному Степу та в Криму на 40 – 50 мм, в Південному Степу на 30 – 35 мм.

У відповідності із зростанням випаровуваності зростає дефіцит випаровування. Його значення збільшувалось від 830 мм в західних районах Полісся і центрального Лісостепу до 1030 – 1050 мм на правобережжі Південного Степу і в Криму.

Значення ГТК в Поліссі, Лісостеповій зоні та в Південному Степу не змінилось за період до 2005 року і становило 1,6 – 1,4 та 0,7 – 0,8 відн. од. відповідно. В Північному Степу зросло на 0,2 – 0,1 і становило 1,0 – 1,1 відн. од.

Індекс сухості зріс особливо в тих районах, де збільшення сум опадів не спостерігалось. Як видно із табл.1, індекс сухості зріс за період 1991 – 2005 рр. на 0,5 відн. од в усіх регіонах, окрім Північного Степу, де він залишився майже незмінним у порівнянні з періодом 1961 – 1990 рр. і становив 0,95 – 1,0 відн. од., та лівобережжя Південного Степу, де його значення було на рівні 1,35 – 1,36 відн. од.

Коефіцієнт зволоження КЗВ зменшився в досліджуваний період у порівнянні з попереднім на 0,05 – 0,06 відн. од. в Поліссі, на 0,05–0,11 відн. од. – в Лісостеповій зоні, на 0,09 відн. од. – на правобережжі Північного Степу, на 0,06 відн. од. – на правобережжі Південного Степу. В інших районах України відхилення або не було, або було не більше 0,01 – 0,01 відн. од.

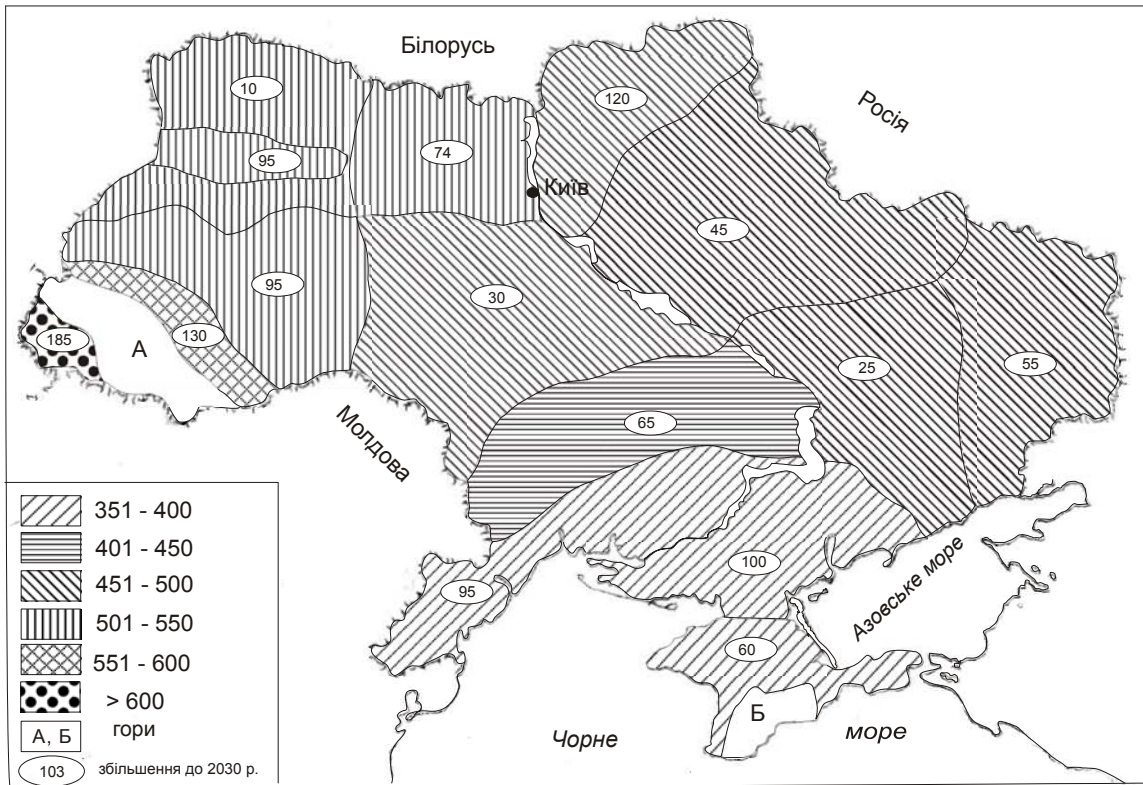
*Режим зволоження природно-кліматичних районів України, розрахований за кліматичним сценарієм на період до 2030 – 2040 рр.*

Розраховані за кліматичним сценарієм показники зволоження в усіх зонах України при можливому потеплінні клімату наведені в табл. 1. Також побудовані карти усіх показників зволоження (рис. 2 а, б, рис. 3 а, б).

Річні суми опадів за періоди з температурами вище 5 та 10 °С активно використовуються в агрометеорології, оскільки дозволяють визначати міру зволоження на різних етапах вегетаційного періоду. Із табл. 1 видно, що суми опадів до 2005 року від одного періоду до другого збільшувались поступово і незначно. Інакше поведуться ці суми в період до 2030 – 2040 рр.

Розраховані за сценарієм значення сум опадів за період з температурами вище 5 та 10 °С від 2006 до 2030 – 2040 рр. будуть значно вищими за сучасні суми опадів як в цілому за рік, так і в усі сезони року. Причому, якщо за попередні періоди до 2005 року підвищення сум опадів за період з температурами вище 5 °С спостерігалось зовсім незначне (окрім центрального Лісостепу та Північного Степу, де відхилення становили

а)



б)

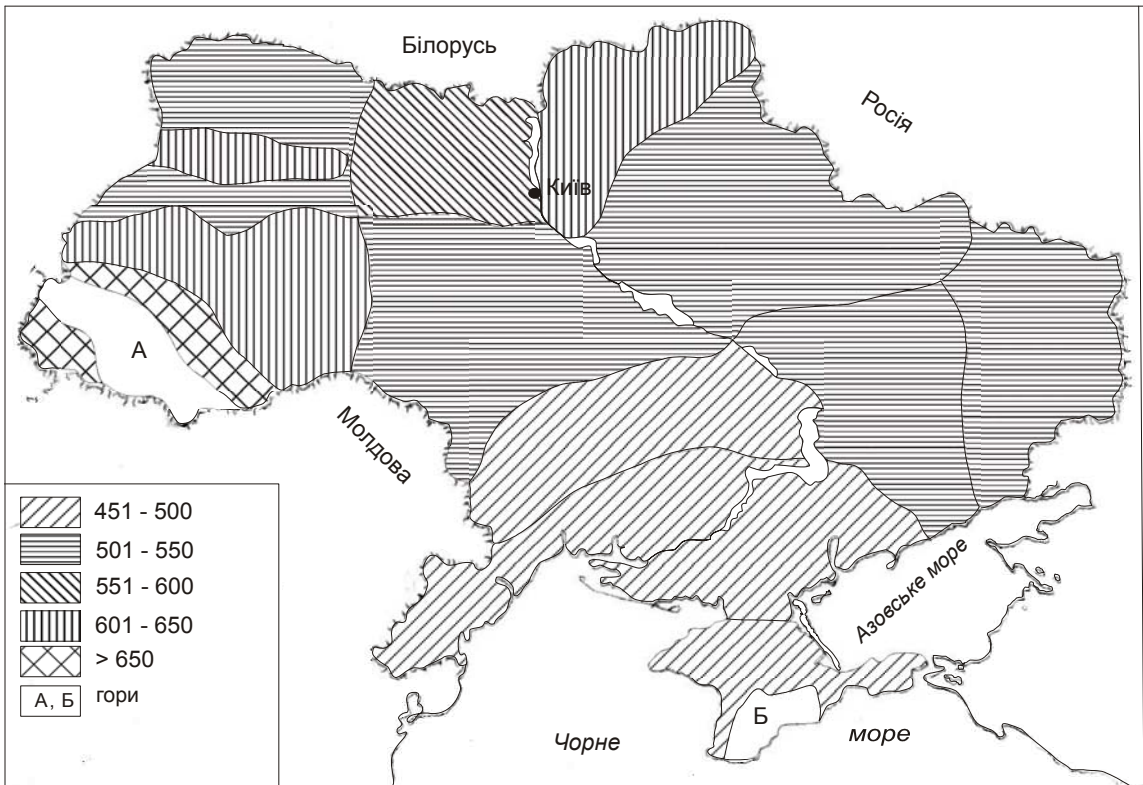
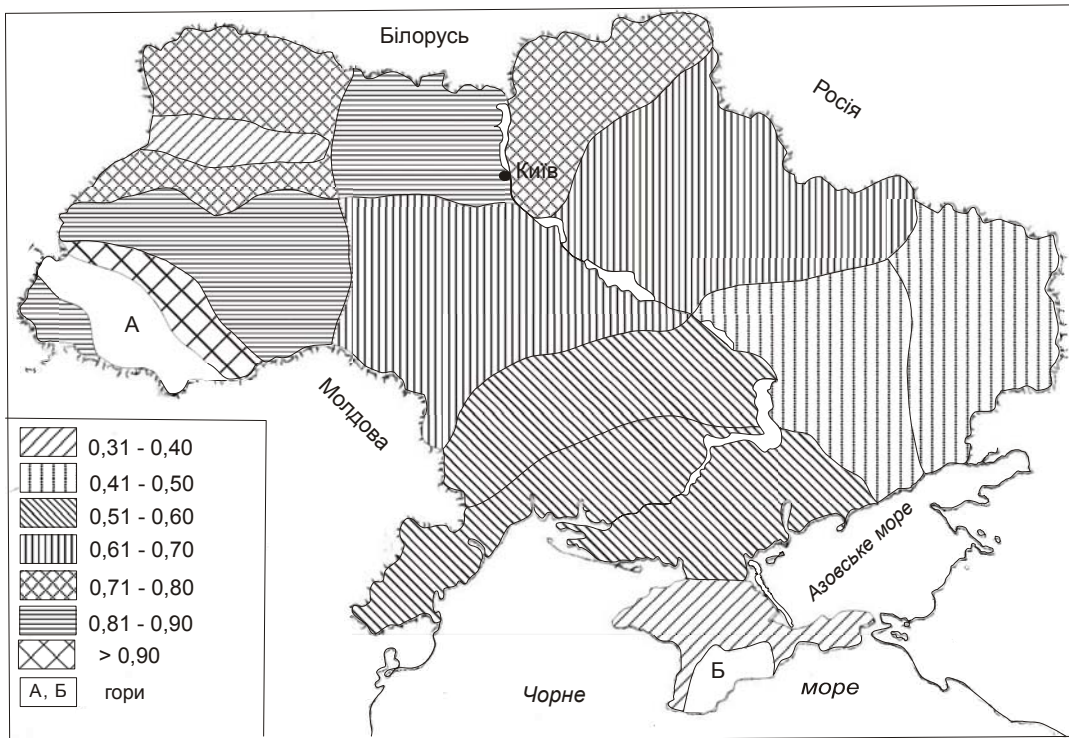


Рис. 2 – Сумарне випаровування: а – за період з 1991 по 2005 рр.; б – за кліматичним сценарієм: до 2030 – 2040 рр.



а)



б)

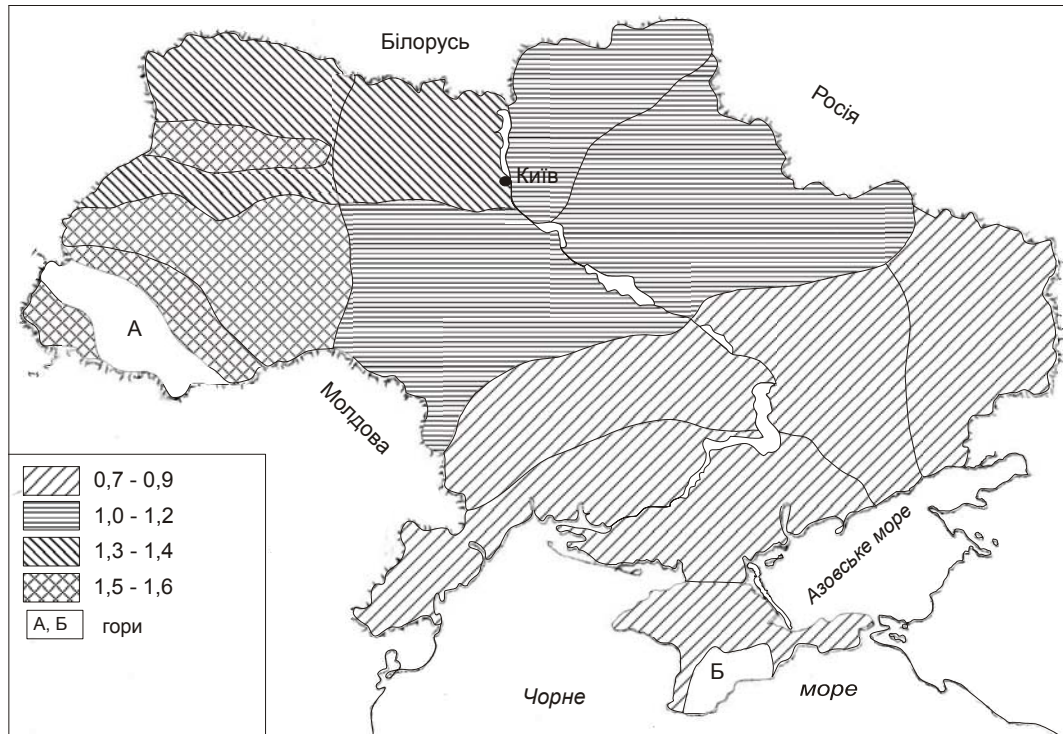


Рис. 3 – Гідротермічний коефіцієнт: а) за період від 1991 до 2005 рр. б) за кліматичним сценарієм до 2030 – 2040 рр.

35 – 45 мм). Порівняння сум опадів третього періоду з сумами опадів за кліматичним сценарієм показує, що відхилення опадів значно зростуть і становитимуть в Поліссі та західному Лісостепу 136 – 170 мм, в центральному, східному Лісостепу та в Північному Степу - на 90 – 110 мм, в Південному Степу - на 120 – 140 мм, в Прикарпатті – на 215 мм, на Закарпатті – на 380 мм.

Величина аномалії сум опадів зростає з півдня на північ України. Вона пояснюється збільшенням вегетаційного періоду та збільшенням суми опадів в північних районах.

За період з сумами температур вище 10 °С відхилення сум опадів у період до 2030 – 2040 рр. зростатиме, але відхилення сум опадів за цей період очікуються трохи нижче ніж у попередній період і становитимуть в Поліссі 115 – 140 мм, в Лісостепу – 90 – 95 мм, окрім західних районів, де відхилення становитиме більше 160 мм. В Північному Степу відхилення становитиме 80 – 90 мм, в Південному Степу – 120 – 130 мм, в Прикарпатті – 190 мм, в Закарпатті – більше 260 мм.

Якщо проаналізувати динаміку сум опадів за періоди до 1960 р, з 1961 по 1990 р, з 1991 по 2005 рр. та з 2005 по 2040 рр. (рис. 1 а та б), то видно, що між трьома попередніми періодами суми опадів від періоду до періоду зменшувались в усі пори року і тільки восени суми опадів за третій період (1991 – 2005 рр.) перевищували їх за другий період (1961 – 1990 рр.) в усіх регіонах України на 15 – 40 мм. Порівняння відхилень сум опадів за період 1991 – 2005 рр. з відхиленнями їх за період до 2040 року показало, що в усі сезони, окрім осені, суми зростуть. Найбільше зростання відзначатиметься влітку і особливо відчутним буде зростання сум опадів в центральному і східному Поліссі, Прикарпатті та Закарпатті – більше 100 мм. Найменші відхилення сум опадів будуть спостерігатись в донецькому районі Північного Степу та в Південному Степу і в Криму – до 20 – 40 мм.

Восени в очікуваний період до 2040 року суми опадів зменшаться в усіх регіонах України, але зменшення буде теж нерівномірним по території. Значне зменшення суми опадів восени спостерігатиметься в Лісостепу і східних районах Полісся – до 25 – 40 мм. В Північному Степу зменшення опадів становитиме від 5 до 15 мм. На лівобережжі Південного Степу та в Криму суми опадів за осінь майже не зміняться.

В цілому сума опадів в період до 2040 року у порівнянні із сучасністю зросте. До 950 мм зросте річна сума опадів у Закарпатті. Такий хід річної суми опадів сприятиме зростанню сумарного випаровування і випаровуваності.

Зростання цих величин по території України теж буде нерівномірним (табл. 1, рис. 2 а, б). Так, сумарне випаровування найменше зросте у західному Поліссі – на 10 мм, тоді як порівняння попередніх двох періодів показало його зростання на 22 мм. Найвідчутніше зростуть величини сумарного випаровування в східному Поліссі – до 100 мм, в західному Лісостепу та в Південному Степу – до 80 – 90 мм. В цілому по території України сумарне випаровування зменшуватиметься з 615 мм в східному Поліссі до 470 мм в Південному Степу.

Випаровуваність зросте в очікуваний період від 1730 мм на північному заході до 1840 мм на правобережжі Південного Степу. Найвищі значення випаровуваності спостерігатимуться у Прикарпатті та Закарпатті.

У відповідності із зміною випаровуваності змінюється і значення дефіциту випаровування, значення якого зростатимуть від 1100 мм в Поліссі до 1375 мм на лівобережжі Південного Степу. В період до 2040 року дефіцит випаровування зросте в Поліссі на 250 – 350 мм, в східному Поліссі на 400 мм, у Лісостеповій зоні на 340 – 380 мм, центральному районі на 280 мм, в Північному та Південному Степу на 320 – 380 мм, на правобережжі Північного Степу більше ніж на 400 мм.

Порівняння коефіцієнтів зволоження по періодах до 1960 року, 1961 – 1990 рр., 1991 – 2005 рр. із очікуваними значеннями цих коефіцієнтів за період до 2040 року показало, що значення ГТК практично не змінилось за період до 1960 та до 1990 року. За очікуваний період по всій території України відзначатиметься зменшення ГТК на 0,1 відн.од і тільки в західному і центральному Лісостепу – на 0,2 відн. од. Це свідчить про те, що очікувані значення ГТК залишаються в межах тієї ж категорії зволоження, що і реальні (табл. 1) і (рис. 3 а, б).

В цілому за очікуваними значеннями ГТК можна зробити висновок, що зміна агрокліматичних поясів, встановлених за значеннями сукупності ресурсів тепла і вологи, буде зовсім незначною.

Індекс сухості до 2005 року зростав повільно по всій території України, окрім Північного Степу, де він майже не змінювався. Починаючи з 2005 року, значення ІС зростатиме з більшою швидкістю, особливо в районах Північного Степу, де він зросте на 0,35 – 0,45 відн. од. В інших регіонах України зростання ІС буде на рівні 0,20 – 0,25 відн. од. ІС буде зростати з півночі країни на південь від 0,96 в Поліссі до 1,72 відн. од. в Південному Степу, ІС значно зросте в Криму – на 0,52 відн. од. і становитиме 1,96 відн. од.

Значення коефіцієнта зволоження Ю.І.Чиркова незначно зменшувались поступово від 1960 р. до 2005 р., залишаючись в деяких регіонах незмінними – на лівобережжі Північного і Південного Степу. В період до 2040 р. коефіцієнт зволоження буде зменшуватись з більшою швидкістю (на 0,10 – 0,15 відн. од.) по всій території України, крім Північного Степу, де зменшення йтиме більш інтенсивно і становитиме 0,16 – 0,20 відн. од. Повільне зменшення КЗВ спостерігатиметься на правобережжі Південного Степу та в Прикарпатті – менше 0,07 відн. од.

**Висновки.** На основі отриманих результатів можна сказати, що екстремальність клімату, яка визначається зростанням міжрічної мінливості температури повітря і опадів, особливо помітно збільшиться на лівобережжі Північного Степу і східних районах Лісостепу України, в Південному Степу, що сприятиме зростанню посушливості в цих районах.

#### Список літератури

1. *Израэль Ю.А., Антохин Ю.А.* и др. Последствия изменения климата для России //В сб.: Состояние и комплексный мониторинг природной среды и климата. Пределы изменений. – М.: Наука, 2001. – С. 40-64.
2. *Логинов В.Ф.* Причины и следствия климатических изменений. – Минск: Наука і тэхніка, 1992. – 320 с.
3. *Тарко А.М.* Антропогенные изменения глобальных биосферных процессов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 231 с.
4. *Волощук В.М., Бойченко С.Г.* Вплив загального глобального потепління клімату на середньорічну інтенсивність атмосферних опадів в Україні. //Доп. АН України. – 1998.-№6. – С. 125 – 130.
5. *Хохлов В.М., Бондаренко В.М., Латиш Л.Г.* Просторовий розподіл аномалій опадів в Україні у 2011 – 2025 рр. //Український гідрометеорологічний журнал. – Одеса, 2009. – №5. С. 54 – 62.

#### **Влияние изменений климата на динамику показателей увлажнения в Украине.**

**Полевой А.Н., Божко Л.Е., Дронова Е.А., Барсукова О.А.**

*На основании анализа материалов наблюдений 175 гидрометеорологических станций Украины путем сравнения многолетних характеристик показателей увлажнения были выявлены тенденции их изменения за период с 1890 до 2030 – 2040 гг.*

**Ключевые слова:** изменение климата, атмосферная циркуляция, осадки, показатели увлажнения.

#### **Climate changes impact on the dynamics of moistening indexes in Ukraine.**

**Polevoy A., Bozko L., Dronova E., Barsukova E.A.**

*Using analysis of supervisions materials 175 hidrometeorological stations of Ukraine by comparison of long – term descriptions of moistening indexes tendency of their change for period from 1890 to 2030-2040 yy. were educed.*

**Keywords:** change of climate, atmospheric circulation, indexes of moistening.