

**Виявлення потреб
представників водного
господарства в області
кліматичного обслуговування**

Кліматичні послуги мають важливе значення для адаптації до мінливості та зміни клімату. Схвалення Глобальної рамки кліматичного обслуговування (GFCS), метою якого є "посилення розробки, доступності, надання і застосування науково обґрунтованого кліматичного прогнозування та обслуговування", 155 країнами на Всесвітній конференції з питань клімату-2009 свідчить про це. В зв'язку зі створенням, розгортанням і підтриманням кліматичного обслуговування перед Національними Гідрометеорологічними службами постає багато викликів.

Основною метою кліматичного обслуговування є надання кліматичних послуг кінцевим споживачам. В зв'язку з цим однією з найважливіших позачергових задач є подолання прірви між постачальниками і споживачами кліматичних послуг, рішення якої вимагає посилення співпраці між постачальними і споживачами кліматичних послуг, розуміння потреб кінцевих користувачів кліматичної інформації, сумісної розробки кліматичної інформації, яка відповідала б вимогам кінцевих споживачів.

Для визначення вимог кінцевих користувачів у кліматичній інформації і у ступені її адаптації до потреб кожної кліматозалежної галузі, було запроваджено анкетування для кінцевих споживачів кліматичного обслуговування.

Впродовж анкетування було опитано всього 53 респонденти. На рис. 1 представлено посади опитуваних.

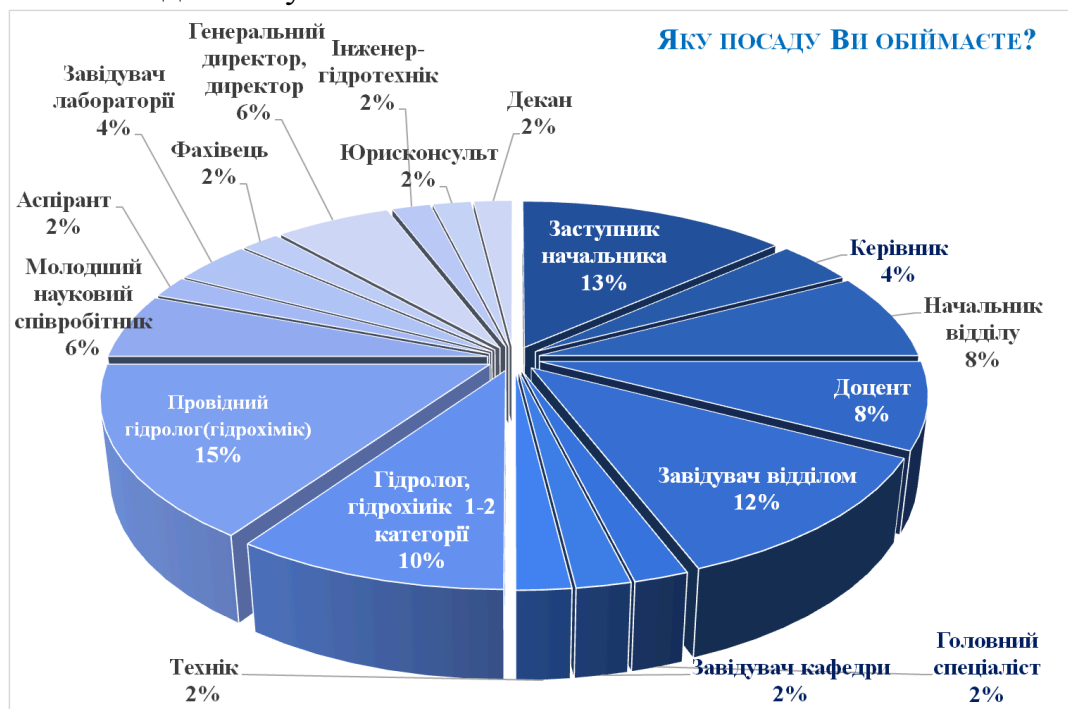


Рисунок 1. – Посади, які обіймають опитувані особи

Всіх респондентів було поділено на п'ять цільових груп для з'ясування їх окремих потреб у кліматичному обслуговуванні і саме їх рівня обізнаності з проблемами, які постають перед кліматозалежними галузями в зв'язку зі змінами клімату (рис. 2). Цільові групи, на які було поділено респондентів, визначались в залежності від рівня освіти респондентів і їх професійної приналежності:

1. Перша група містила 24 особи професорсько-викладацький персоналу. Це найбільш чисельна група;
2. Друга група – 18 осіб – адміністративний персонал. Ця група є досить важливою, оскільки адміністративний персонал є персоналом, від якого залежить прийняття рішень і визначення політики;
3. Третя група – 6 осіб – професіонали та фахівці;
4. Четверта група – 4 особи – аспіранти та молодші наукові співробітники;
5. П'ята група – 1 особа – техніки;

Розділення на цільові групи можна побачити на рис. 2.



Рисунок 2. – Цільові групи галузі водного господарства

6. Якість надання кліматичних послуг

Всесвітньою метеорологічною організацією вважається, що галузь водного господарства відноситься до числа найбільш вразливих до зміни клімату, тому потребує як найскорішої їх адаптації до зміни клімату. Було поставлене питання щодо того, як представники водного господарства оцінюють вразливість галузі до зміни клімату (рис. 3).

Таке питання допомагає зрозуміти, наскільки добре обізнані представники галузі з проблемами і загрозами, які зміна клімату становить для їх галузі, і чи потребують вони додаткових знань в цій області.

Переважає більшість всіх респондентів вважає водне господарство галуззю, яка є або сильно вразливою (34%), або вразливою до змін клімату (39%), а 16% опитуваних вважають, що водне господарство є досить залежною від зміни клімату, решта респондентів вважають, що галузь «мало вразлива» - 8%, або «не є вразливою» - 3%. *Представники водного господарства добре обізнані про ступень впливу зміни клімату на водні ресурси і галузь в цілому,*

але є й такі, які потребують додаткових знань, тобто має бути курс, присвячений цим питанням.

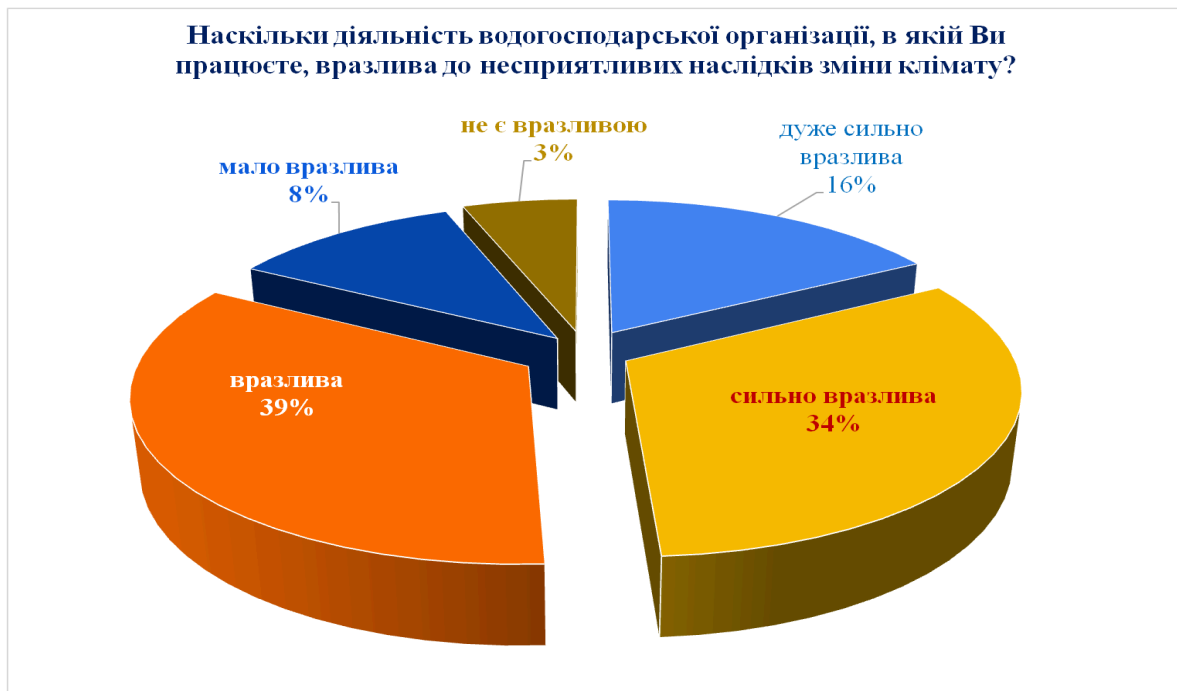


Рисунок 3. – Відповіді респондентів щодо вразливості галузі до змін клімату

Серед цільових груп (рис. А.1, Додаток А) водне господарство вважають вразливою до змін клімату найчастіше аспірати та мнс (100% відповідей «дуже сильно вразлива», «сильно вразлива» або «вразлива»), адміністративний та професорсько-викладацький склад (84% відповідей «дуже сильно вразлива», «сильно вразлива» або «вразлива» та 83% відповідей «сильно вразлива» або «вразлива», відповідно), а також професіонали та фахівці, 81% яких гадає, що водне господарство є вразливим до змін клімату. Група технічного персоналу, в який представлений лише один респондент також вважає, що водне господарство вразливе до змін клімату. Такий результат може вказувати на те, що з наслідками змін клімату більше стикались практично всі групи, а найбільш обізнаними з цього питання є молоді вчені.

Дуже важливим питанням є також питання щодо того, як справляється установа з наслідками зміни клімату (рис. 4).

В 54% випадків респонденти вважають, що їх установа або добре, або повністю долає наслідки зміни клімату. Інші опитувані (45%) зважають, що їхні установи справляються з наслідками зміни клімату набагато важче, з цієї групи 4% визнають, що їхня організація або зовсім не справляється з наслідками, або справляється погано (11%). Розподіл відповідей за цільовими групами (рис. А.2, Додаток А) показав, що в усіх цільових групах, за виключенням професорсько-викладацького складу, більшість (від 50 до 100%) вважає, що галузь досить добре долає проблеми, які виникають в зв'язку зі змінами клімату. У відповідях цільової групи, яка представлена професорсько-викладацьким складом, тільки 33% вважають, що галузь в основному справляється з

наслідками змін клімату та жоден з респондентів не вважає, що галузь повністю справляється з цими наслідками.

Високий відсоток тих, хто відповів, що в галузі відсутні проблеми з подоланням наслідків зміни клімату, не означає, що в подальшому ці проблеми не виникатимуть, оскільки зараз досить часто установи досить часто не вживають жодних заходів щодо боротьби з наслідками клімату і тому не усвідомлюють наскільки є поганий ступінь подолання наслідків змін клімату.

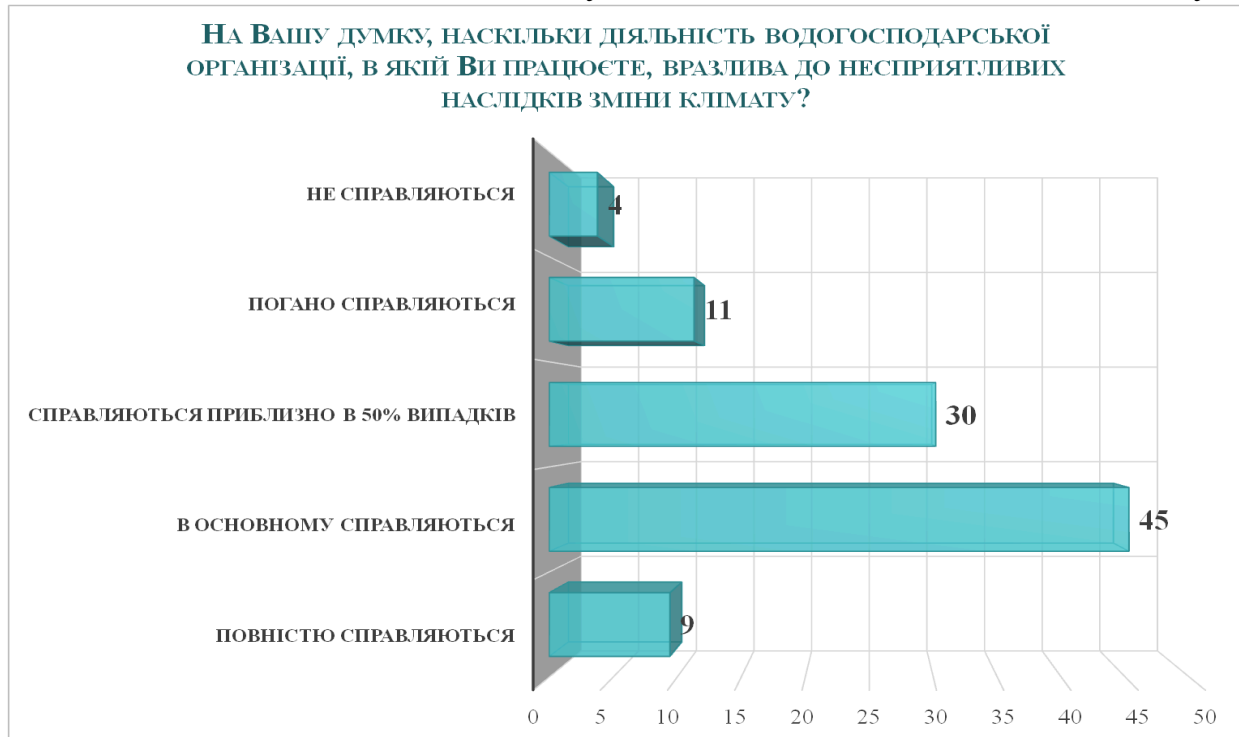
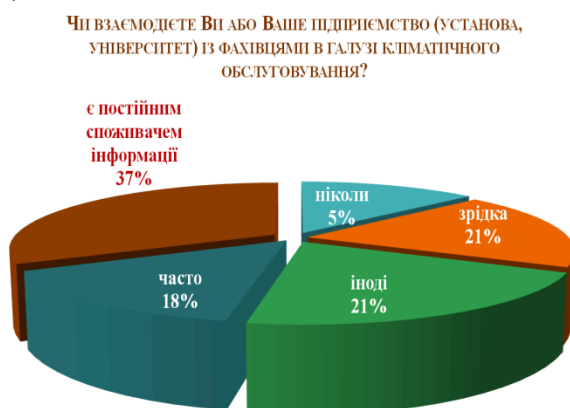


Рисунок 4. – Відповіді респондентів щодо ступеня подолання наслідків змін клімату установою

Це підтверджується і відповідями на наступне питання «Чи взаємодієте Ви або Ваше підприємство (установа, університет) із фахівцями в галузі кліматичного обслуговування?» (рис. 5а).

(а)



(б)

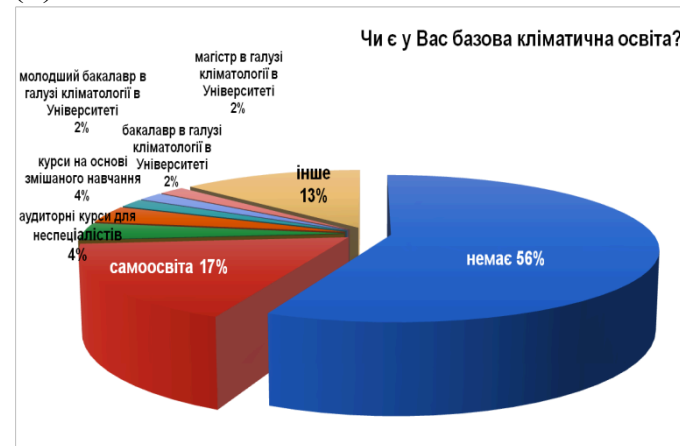


Рисунок 5. – Взаємодія з фахівцями в галузі кліматичного обслуговування (а) і наявність базової кліматичної освіти у представників водного господарства (б)

Оскільки для того, щоб зробити професійні висновки щодо того, чи вразлива галузь до зміни клімату і чи справляється з наслідками змін клімату спеціаліст має бути досить обізнаним з цим питанням. Знання в цій сфері можна отримати або спілкуючись зі спеціалістами в області кліматичного обслуговування, або за допомогою освіти в цій сфері. Бачимо, що взаємодія між установою і фахівцями в галузі кліматичного обслуговування відбувається досить активно: 37% респондентів постійно спілкуються з фахівцями-кліматологами 18% опитуваних – часто, але решта опитуваних (47%) контактує іноді або ще рідше).

Серед цільових груп (рис. А.3, Додаток А) найчастіше отримують і використовують кліматичну інформацію адміністративний персонал та фахівці і професіонали (від 33 до 38% їх представників взаємодіють з фахівцями в області кліматичного обслуговування постійно). Інші категорії звертаються за кліматичною інформацією іноді або рідше.

З освітою в області клімату і зміни клімату (рис. 5б) справи не є ліпшими. Лише в 25% респондентів є самоосвіта в цій області або вони отримували освіту на курсах змішаного навчання, невелика частина (8%) мають освіту різного рівня в галузі кліматології, решта опитуваних (56%) немає жодної базової кліматичної освіти.

Найбільш освіченою виявилась категорія аспірантів та мнс, 67% з якої відвідували змішані курси та займалися самоосвітою (рис. Г.1, Додаток Г). Всі інші категорії, а саме адміністративний персонал, професорсько-викладацький персонал і професіонали та фахівці долали самоосвітою брак знань в області змін клімату, що вказує на потребу обізнаності в цих питаннях.

Якщо проаналізувати відповіді на питання щодо потреби у кліматичній освіті (рис. 6), то 36% всіх опитуваних відчувають потребу в базовій кліматичній освіті, ще 21% відзначають, що в цілому рівень освіти є достатнім, але є потреба в окремих консультаціях з боку фахівців. Решта опитуваних (64 %) або не відчуває необхідності в кліматичній освіті, або вагається відповісти, або потребує лише окремих консультацій з боку фахівців.

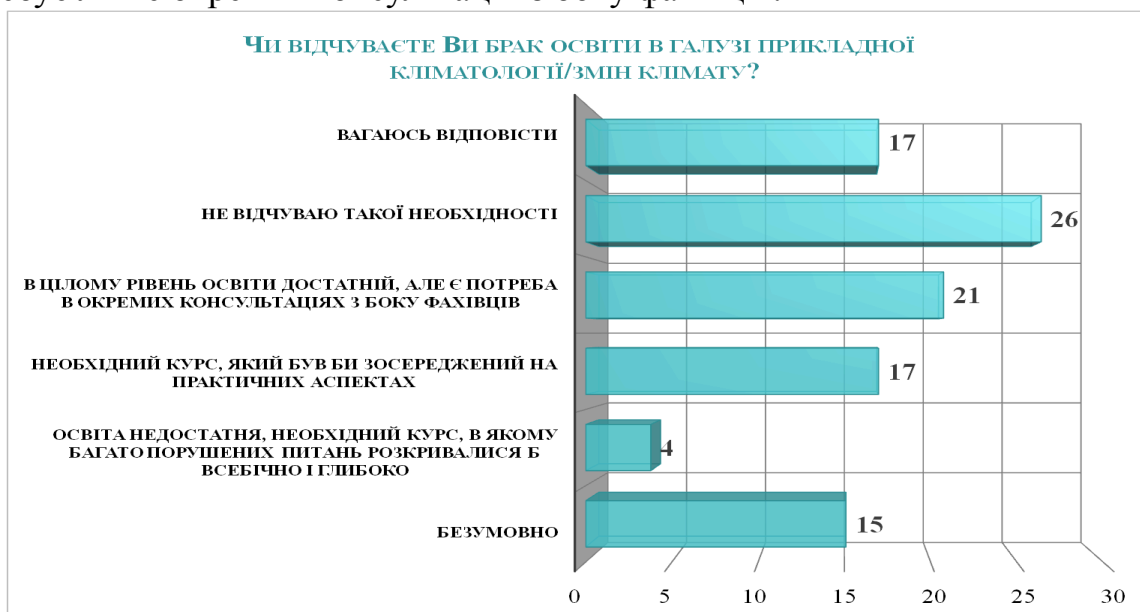


Рисунок 6. – Потреба представників водного господарства в кліматичній освіті

Найбільша кількість тих, хто вагається або не відчуває потреби (від 50 до 51%) – це адміністративний персонал та фахівці та професіонали в галузі водного господарства (рис. Г.2, Додаток Г), тем не менш в трьох цільових групах, включаючи адміністративний персонал професіоналів, присутня категорія (від 13 до 33%), яка вважає, що курси, які ознайомлять з наслідками змін клімату для галузі, безумовно потрібні. 100% представників технічного персоналу та 50% аспірантів і молодших наукових співробітників вважають, що необхідні консультації фахівців-кліматологів.

Все це вказує на необхідність просвітницької роботи з представниками водного господарства, оскільки багато хто не уявляє наслідків змін клімату для галузі в цілому, хоча вплив кліматичних факторів і їх змін на водний цикл вже доведеним фактом, який має враховуватись в роботі представниками галузі водного господарства. В подальшому перед представниками галузі також постане питання врахування наслідків змін клімату і адаптації галузі до них.

На рис. 7 представлено частку кліматичної інформації, яка використовується фахівцями водного господарства. Бачимо, що взагалі не використовують кліматичну інформацію лише 6% фахівців галузі водного господарства, а практично чверть споживачів (24%) застосовує 90% інформації або навіть більше.



Рисунок 7. – Частка кліматичної інформації, яка використовується представниками водного господарства для прийняття рішень

Третина фахівців (30%) вважає, що використовує на практиці близько 50% всієї кліматичної інформації, яку вони мають в своєму розпорядженні.

Розподіл відповідей за цільовими групами (рис. А.4, Додаток А) дуже добре корелюється з розподілом відповідей в питанні щодо взаємодії з фахівцями в області кліматичного обслуговування. Частка представників, яка

постійно контактує з фахівцями в області кліматичного обслуговування, практично всю отриману використовує для прийняття рішень. Більшість всіх респондентів використовує 50% кліматичної інформації і навіть більше.

Зважаючи на результати, наведені на рис. 7, можна зробити висновок, що більша частина респондентів (59% використовує 50% або значно більше кліматичної інформації), але не знає як і з якою метою застосовувати увесь спектр кліматичної інформації, яка знаходиться в їх розпорядженні, або отримують нерелевантну для них інформацію. І саме спілкування з фахівцями в області кліматичного обслуговування надає можливість обирати потрібну інформацію. Це підтверджується відповідями на питання «Чи всі ваші потреби адекватно задовольняються наявною кліматичною інформацією?» (рис. 8).

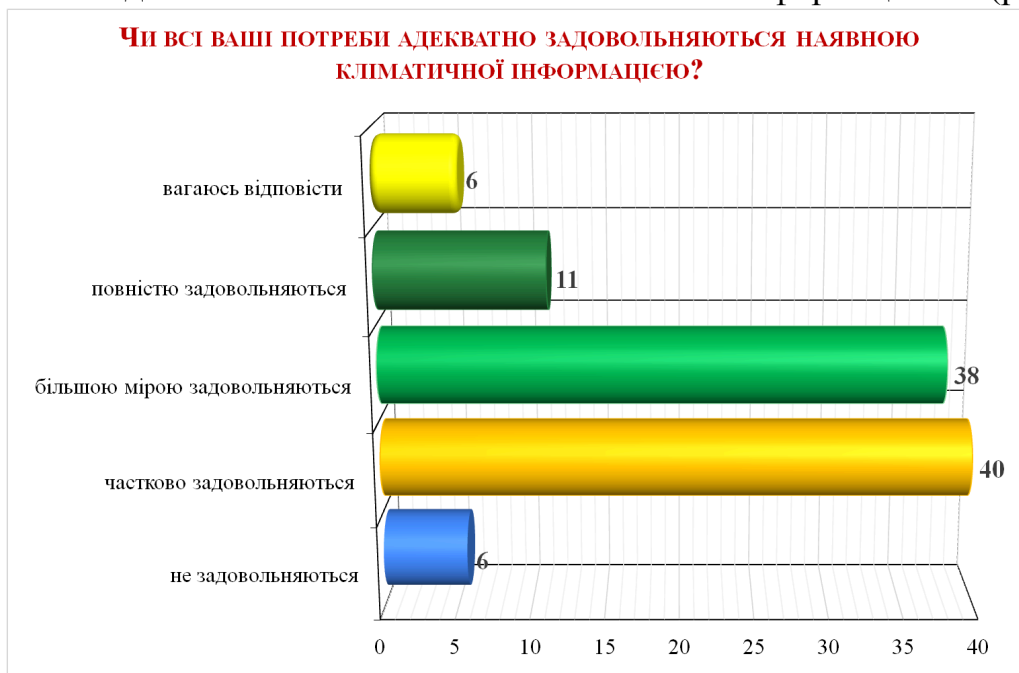


Рисунок 8. – Вдоволеність фахівців наявною кліматичною інформацією

Тільки 11% опитуваних вважає, що їх потреби повністю задовольняються наявною кліматичною інформацією, ще 6% вагаються відповісти, 38% вважають, що більшою мірою потреби задовольняються, а решта 46% респондентів гадає, що їхні потреби задовольняються не повністю.

Більшість респондентів серед адміністративного персоналу, професіоналів та 100% технічного персоналу відповіли, що їх потреби більшою мірою задовольняються, а професорсько-викладацький персонал та аспіранти вважають, що потреби задовольняються частково, а (рис. А.6, Додаток А).

З цього можна зробити висновок, що фахівці мають бути більш обізнаними з доступною кліматичною інформацією і яким чином її можна використовувати з метою розробки заходів щодо попередження небезпечних гідрологічних явищ (паводків та посух) та з метою адаптації населення до майбутніх змін клімату.

В зв'язку з питанням 7 цікаво дізнатись які саме вимоги до кліматичного обслуговування і кліматичної інформації ставлять представники галузі водного

господарства (рис. 9). Практично чверть (25%) всіх респондентів вагаються відповісти, але решта опитуваних має досить конкретні вимоги. Більшість фахівців водного господарства потребують релевантної і доступної кліматичної інформації (26%) та точної, повної і своєчасної інформації (21%).

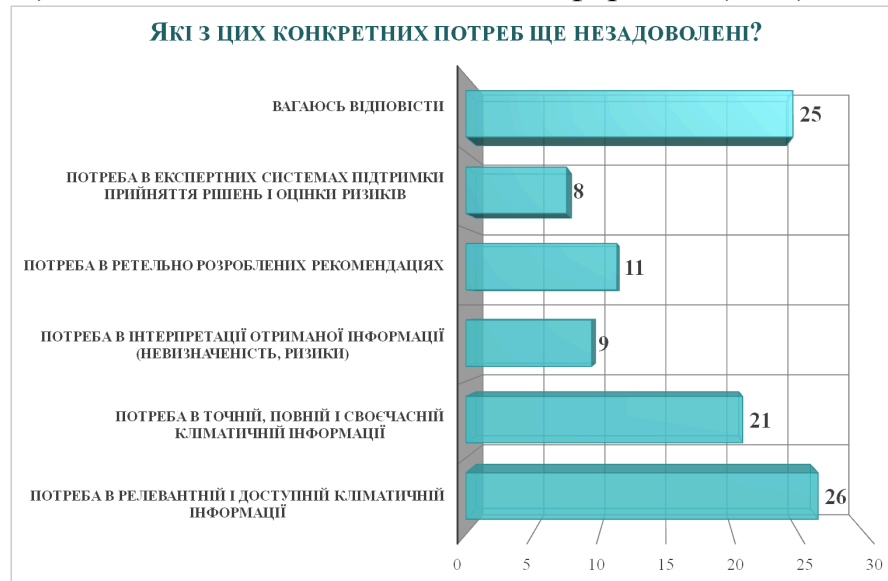


Рисунок 9. – Потреби в кліматичній інформації, які є незадоволені

Частина респондентів потребують допомоги з боку спеціалістів в області кліматичного обслуговування, оскільки є потреба в інтерпретації отриманої інформації (9%), потреба в ретельно розроблених рекомендаціях (11%) і потреба в експертних системах підтримки прийняття рішень і оцінки ризиків (17%).

Розподіл за цільовими групами (рис. А.7, Додаток А) показав, що адміністративний персонал та професіонали і фахівці найчастіше вимагає точної, повної і своєчасної кліматичної інформації (від 38 до 44%), при чому 44% адміністративного персоналу потребує ретельно розроблених рекомендацій. 50% професорсько-викладацького персоналу відчувають потребу і в інтерпретації отриманої інформації, 50% аспірантів та мнс потребують релевантну доступну кліматичну інформацію. Практично у всіх категоріях частина респондентів потребує експертних систем підтримки прийняття рішень і оцінки ризиків (від 13% до 100%).

За результатами загального опитування можна зробити висновок щодо необхідності включення в курси підвищення кваліфікації для фахівців в області водного господарства деяких питань, які стосуються інтерпретації кліматичної інформації, розробки рекомендацій на основі кліматичної інформації з прикладною метою і виробки експертних рішень і оцінки ризиків. Оскільки для створення експертних систем мають бути, перш за все, розроблені експертні рішення.

В той самий час курс підготовки спеціаліста в області кліматичного обслуговування має містити результати навчання, які б стосувались (1) знання потреб представників кліматозалежних галузей, (2) інтерпретації кліматичної інформації, яка надається галузі, (3) вміння комунікувати з

замовниками кліматичної продукції для надання зрозумілих і доступних рекомендацій і рішень.

Попередні висновки підтверджуються також і відповідями на питання «Як часто у Вас виникають труднощі з інтерпретацією кліматичної інформації?» (рис. 10). Хоча жоден з респондентів не надав відповіді, що ці складнощі його супроводжують завжди, але практично половина респондентів (40%) такі труднощі зазнає в 50% випадків (відповідь «іноді»). Це досить високий результат.

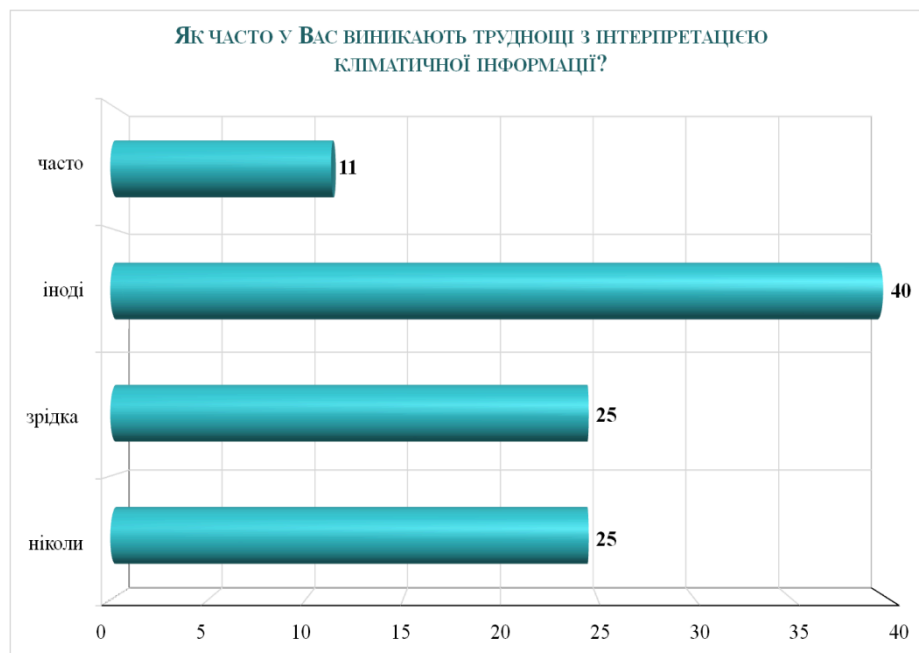


Рисунок 10. – Частота виникнення труднощів з інтерпретацією кліматичної інформації

Ще 11% досить часто стикається з такими труднощами.

Найчастіше з труднощами в інтерпретації кліматичної інформації (рис. Б.5, Додаток Б) стикається адміністративний і професорсько-викладацький персонал та фахівці і професіонали (від 39 до 58% всіх респондентів зазнають труднощів в 50% випадків інтерпретації). Виключенням знову є аспіранти та мнс, в яких складності з інтерпретацією кліматичної інформації виникають лише іноді (50%) або зрідка (50%). У представника технічного персоналу у 100% випадків іноді виникають труднощі з інтерпретацією кліматичної інформації.

Отже, аналіз цього питання підтвердив, що однією з цілей курсів підвищення кваліфікації є розвиток навичок в інтерпретації кліматичної інформації.

На рис. 11 представлено ефективність використання кліматичної інформації фахівцями.

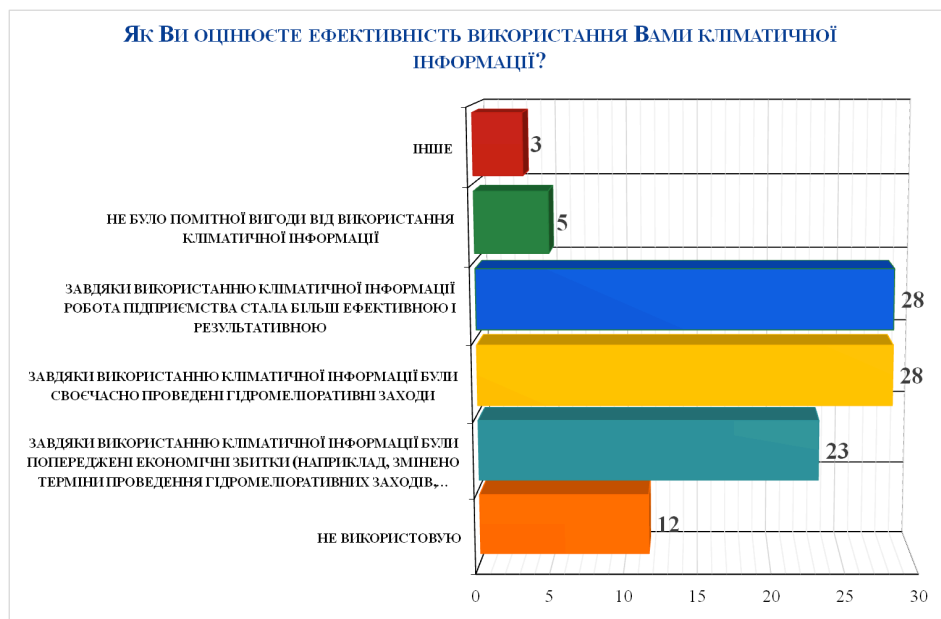


Рисунок 11. – Ефективність використання кліматичної інформації фахівцями

Слід зауважити, що незважаючи на попередні відповіді, в яких спеціалісти з галузі водного господарства на середньому рівні оцінюють свою вдовolenість наявністю кліматичної інформації, а також її частку, яку вони використовують у роботі, ефективність використання кліматичної інформації оцінюється досить високо (рис. 10). Це означає, що, якщо у фахівців опиняється релевантна і якісна кліматична інформація, то вона сприяє ефективній роботі галузі.

З усіх опитуваних 28% визнали, що завдяки використанню кліматичної інформації були своєчасно проведені гідромеліоративні заходи, 23 % - що завдяки використанню кліматичної інформації були попереджені економічні збитки (наприклад, змінено терміни проведення гідромеліоративних заходів, здійснено завчасне попередження населення про можливе затоплення території чи посуху); також 28% респондентів вважають, що використання кліматичної інформації позитивно впливає на ефективність і результативність роботи установи.

Лише 5% респондентів відповіли, що помітної вигоди від використання кліматичної інформації не було, 12% відповіли, що не використовують кліматичну інформацію.

Серед цільових груп (рис. А.5, Додаток А) адміністративним персоналом та професіоналами і фахівцями відзначається, що вигода від використання кліматичної інформації є практично завжди, що можна пояснити більшою обізнаності цієї категорії з проблемами галузі, також саме ці цільові групи зазначає, що використання кліматичної інформації сприяє підвищенню ефективності та результативності роботи на підприємстві. Найбільш часто (від 33 до 39%) представники професорсько-викладацького персоналу, адміністрації і професіоналів вважають, що використання кліматичної інформації допомагає своєчасно провести гідромеліоративні заходи. Технічний персонал вважає що

завдяки використанню кліматичної інформації були попереджені економічні збитки.

Тем не менш, лише 11% респондентів згодні платити за більш якісне кліматичне обслуговування, 32% відповіли, що не готові платити і 57% вагаються відповісти (рис. 12).

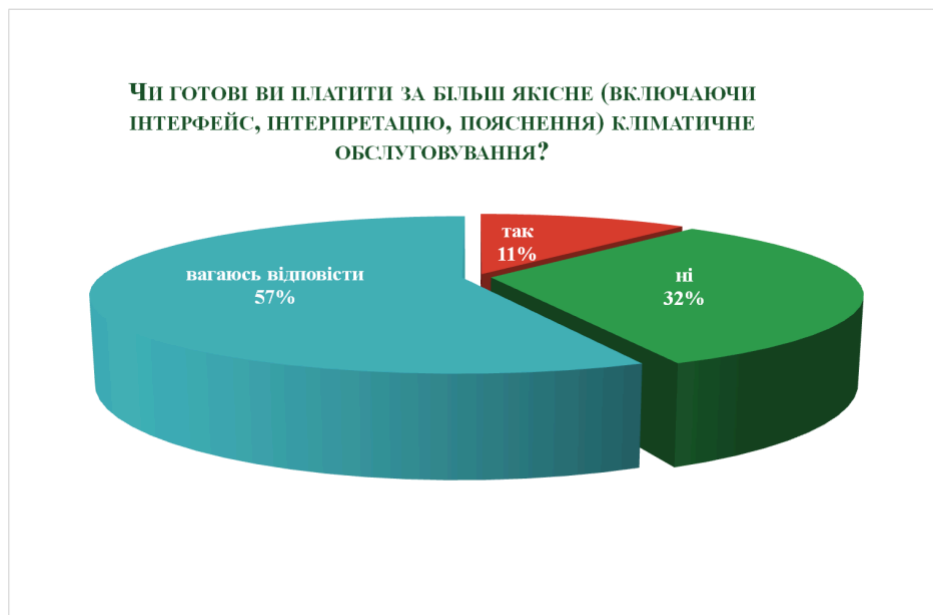


Рисунок 12. – Готовність фахівців кліматозалежної галузі сплачувати за кліматичне обслуговування

Готові сплачувати за кліматичне обслуговування представники (від 8 до 17%) трьох цільових груп, а саме адміністративного, професорсько-викладацького та професіонали і фахівці. Більшість респондентів вагаються з відповіддю (рис. А.8, Додаток А).

На рис. 13 показано рішення, які пропонуються фахівцями з галузі водного господарства, для врахування кліматичної інформації в процесі роботи для результативної роботи установи.

Практично половина респондентів (42%) вагаються відповісти. Приблизно третина всіх опитуваних (36%) схильється до наявності співробітника, фахівця в області водного господарства, який має додаткову освіту в області змін клімату, і зможе поєднувати роботу за фахом з обов'язками фахівця в області кліматичного обслуговування. Доплата за індивідуально підготовлені рішення, готові до використання, здається за краще 19% респондентів. І лише 4% вважають, що найкращим рішенням була б наявність спеціаліста в області кліматичного обслуговування в організації.

Переважає більшість респондентів (від 39 до 100%) з чотирьох цільових груп, а саме з адміністративного і професорсько-викладацького персоналу, професіоналів і фахівців, вагаються відповісти (рис. А.9, Додаток А). Після відповіді «Вагаюсь відповісти» опитувані з усіх груп, виключаючи техніків,

обирають варіант «Наявність співробітника, який пройшов навчання в галузі змін клімату і поєднує роботу за фахом з роботою кліматолога».



Рисунок 13. – Оптимальне укомплектування персоналом для вирішення виробничих питань, пов'язаних зі змінами клімату

32% респондентів відповіли, що в своїй роботі вони зазвичай використовують прості кліматичні показники, тобто метеорологічні величини, наприклад, температура, швидкість і напрям вітру, кількість опадів тощо (рис. 14). 25% респондентів використовують прогнози та попередження, 20% - середньо- та довгострокові прогнози клімату, 19% - відомості різного типу про екстремальні кліматичні явища.



Рисунок 14. – Тип кліматичної інформації, який зазвичай використовують фахівці водного господарства в роботі

Досить мала кількість респондентів (4%) вживає досить популярні зараз екстремальні кліматичні індекси, за допомогою яких можна визначити як змінюється просторово-часовий розподіл екстремальних явищ.

Усі категорії респондентів в галузі водного господарства (рис. Б.1, Додаток Б) використовують найчастіше прості кліматичні показники (61-100% всіх респондентів). Адміністративний персонал та професіонали і фахівці також часто застосовують середньо- та довгострокові прогнози клімату (від 44 до 46% респондентів), поряд з якими досить часто використовують ще і різного типу відомості про екстремальні кліматичні явища (від 33% до 46%). Досить велика частка респондентів усіх груп використовують прогнози і попередження (від 33% до 100%).

Лише 1% респондентів не отримують кліматичної інформації (рис. 15), решта опитуваних отримує кліматичну інформацію з різноманітних джерел. На першому місці знаходяться гідрометеорологічні центри (29%), інтернет-джерела (27%) та Центральна геофізична обсерваторія – 26%.

Найбільш різноманітні джерела інформації використовує адміністративний персонал та професіонали і фахівці (рис. Б.2, Додаток Б). Представники цих цільових групи отримують інформацію з усіх можливих джерел, при цьому представники адміністративного персоналу віддають перевагу інтернет-джерелам (61%), а фахівці – інформації гідрометцентрів, станцій та ЦГО. Представники професорсько-викладацького персоналу використовують лише три джерела інформації, серед яких найбільший відсоток припадає на інтернет-ресурси (100%), а 50% - на данні гідрометеорологічних центрів. 75% аспірантів та мнс одержують дані з Центральної геофізичної обсерваторії поряд з таким же відсотком для інтернет-джерел. Технічний персонал отримує інформацію з гідрометеорологічних станцій, гідрометеорологічних центрів та ЦГО.



Рисунок 15. – Джерела, з яких фахівці галузі водного господарства отримують кліматичну інформацію

Таким чином, можна зробити висновок, що всі спеціалісти в області водного господарства доволі добре обізнані з джерелами кліматичної інформації та мають до них доступ. На курсах підвищення кваліфікації спеціалісти обов'язково мають бути ознайомлені з професійними інтернет-джерелами кліматичної інформації, оскільки прості інтернет-ресурси не завжди надають релевантну якісну інформацію, а також з іншими джерелами кліматичної інформації. Окрім того, спеціалісти водного господарства мають бути обізнані з кліматичними показниками і індексами, за допомогою яких вони можуть найкраще дослідити наслідки зміни клімату на водні ресурси. В проекті має бути побудована науково-освітня платформа, за допомогою якої спеціалісти могли б мати доступ до якісної кліматичної інформації і отримувати подальші консультації.

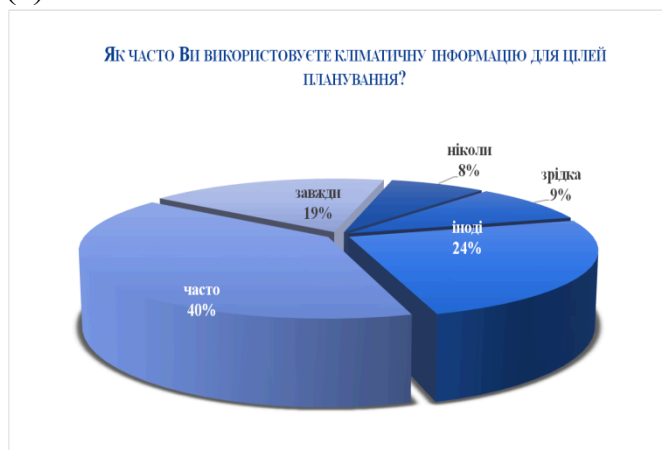
З метою планування кліматичну інформацію ніколи не використовують 8% опитуваних (рис. 16а), решта респондентів використовує кліматичну інформацію більш-менш часто. Ще менша кількість опитуваних (лише 4%) ніколи не використовує кліматичну інформацію у повсякденній діяльності (рис. 16б).

Слід зауважити, що і в цілях планування, і в повсякденній діяльності практично однакова кількість респондентів використовує кліматичну інформацію однаково часто.

Часто використовують кліматичну інформацію 40% респондентів з метою планування і 36% респондентів в повсякденній діяльності. 24% опитуваних використовують кліматичну інформацію іноді для цілей планування і 30% - в повсякденній діяльності.

Цікаво, що навіть існує категорія споживачів кліматичної інформації, які використовують кліматичну інформацію завжди (19% – в плануванні і 17% – в повсякденній діяльності).

(а)



(б)

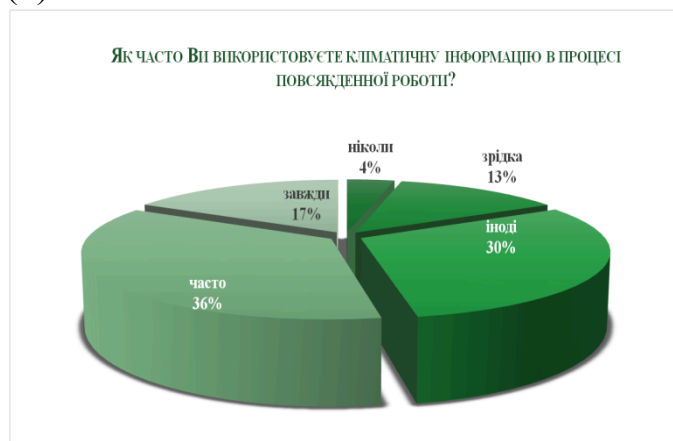


Рисунок 16. – Частота використання спеціалістами водного господарства кліматичної інформації з метою планування (а) і в повсякденній діяльності (б)

З метою планування своєї діяльності часто і постійно використовують кліматичну інформацію 67% адміністративного персоналу, 55% професіоналів і фахівців, 50% професорсько-викладацького персоналу та аспірантів і мнс, і 100% технічного персоналу (рис. Б.3, Додаток Б). 20% професіоналів і фахівців при плануванні своєї діяльності зрідка або ніколи не застосовує кліматичну інформацію, що потребує виправлення, оскільки саме ця цільова група визначає потреби галузі при плануванні.

В повсякденній діяльності кліматичну інформацію використовують найбільш часто ті самі цільові групи, які досить часто використовують її з метою планування (рис. Б.4, Додаток Б). Так само спостерігається частка професіоналів і фахівців (28%), яка зрідка або ніколи не застосовує кліматичну інформацію.

В анкетуванні фахівцям в галузі водного господарства було запропоновано найпоширеніші кліматичні та гідрологічні показники з метою дізнатись, наскільки часто вони їх використовують у своїй професійній діяльності (рис. 17, 18).

Такі прості кліматичні показники як кількість опадів та температура повітря за різні часові інтервали (декада, місяць, рік) використовує в своїй практиці постійно 43 і 40% респондентів відповідно. Значно менша кількість використовує такі показники, як максимальна і мінімальна температура повітря (постійно - 19%, часто - 21%), а також інформацію про повторюваність бездошових періодів (постійно - 6%, часто - 13%). П'ятий показник, відносна вологість повітря, є найменш вживаним серед представників водного господарства - 42% респондентів ніколи його не використовують.

Передбачено часто з простих гідрологічних показників використовується середні і характерні витрати води (36%) так само як і температура води (34%). Ці обидва показники активно використовувались в оперативній гідрологічній практиці, на відміну від товщини льоду, яка в останні роки кліматичних змін стає все менш актуальною характеристикою.

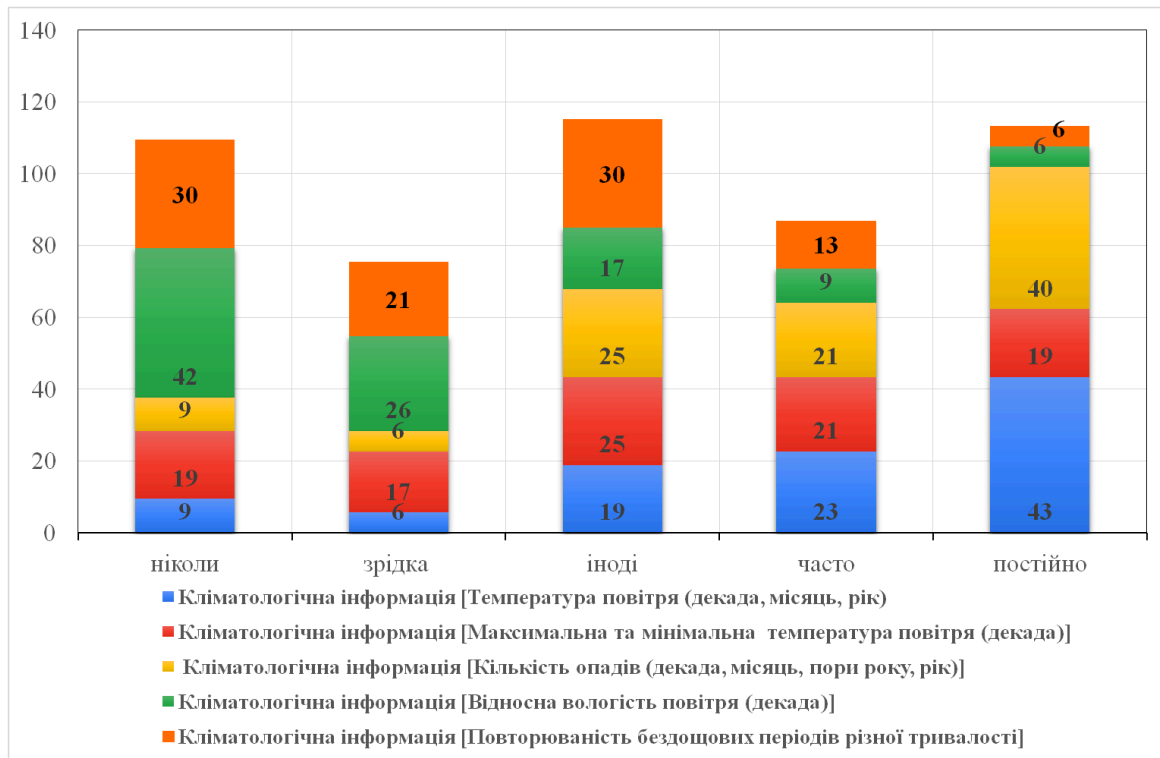
Природно, що набагато більше фахівці в галузі водного господарства використовують складні гідрологічні показники (рис.18).

Так на рис.18.а показано, що інформацію про екстремальні гідрологічні явища – дощові паводки, весняне водопілля та мінімальний стік річок, використовують постійно 34, 30 та 26%, відповідно. Ще 19% часто використовують інформацію про дощові паводки і весняне водопілля, 13% - про мінімальний стік річок.

Значно менше використовується інформація про довгострокові (із завчасністю від 16 до 100 діб) прогнози максимальних рівнів і витрат та об'ємів весняного водопілля та прогнози припливу води до основних водосховищ України на різні календарні періоди – тільки 11% у кожному випадку, водночас від 30 до 36% респондентів цю інформацію взагалі ніколи не використовуює. Практично аналогічна ситуація стосовно довгострокових прогнозів строків настання фаз льодового режиму. З іншого боку, значно більший відсоток респондентів (34%) постійно і часто (19%) використовують щорічні аналітичні огляди про очікуваний характер і наслідки весняного водопілля (паводків) із

зазначенням районів та об'єктів, які можуть зазнати впливу річкових і талих вод.

(а)



(б)

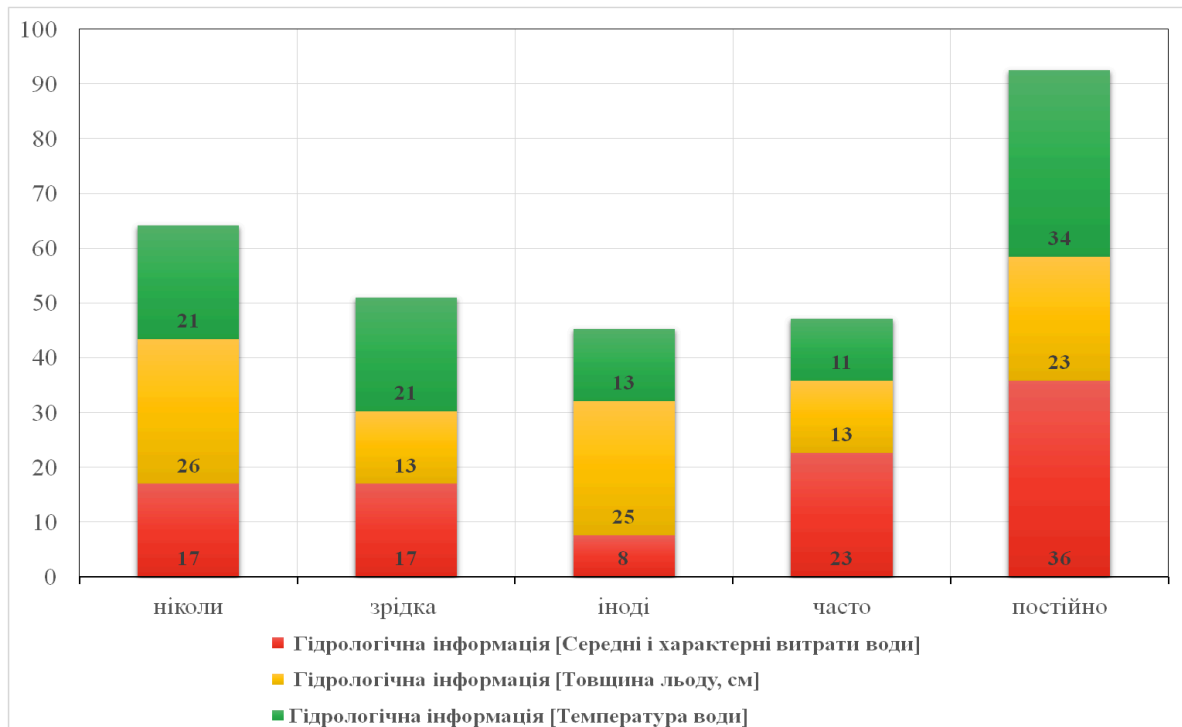
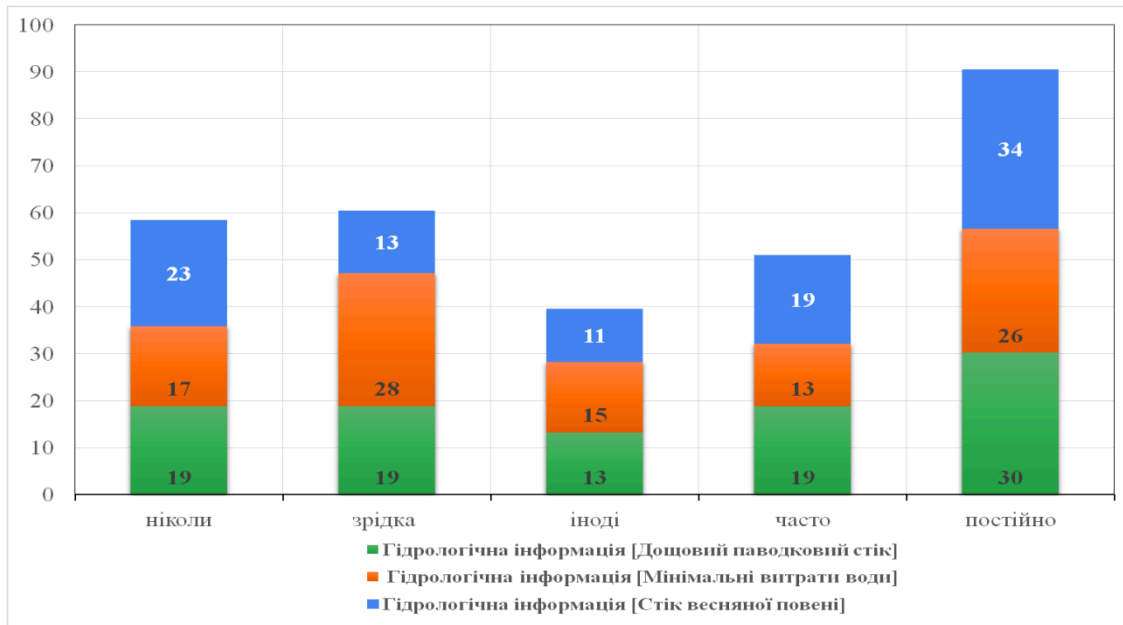
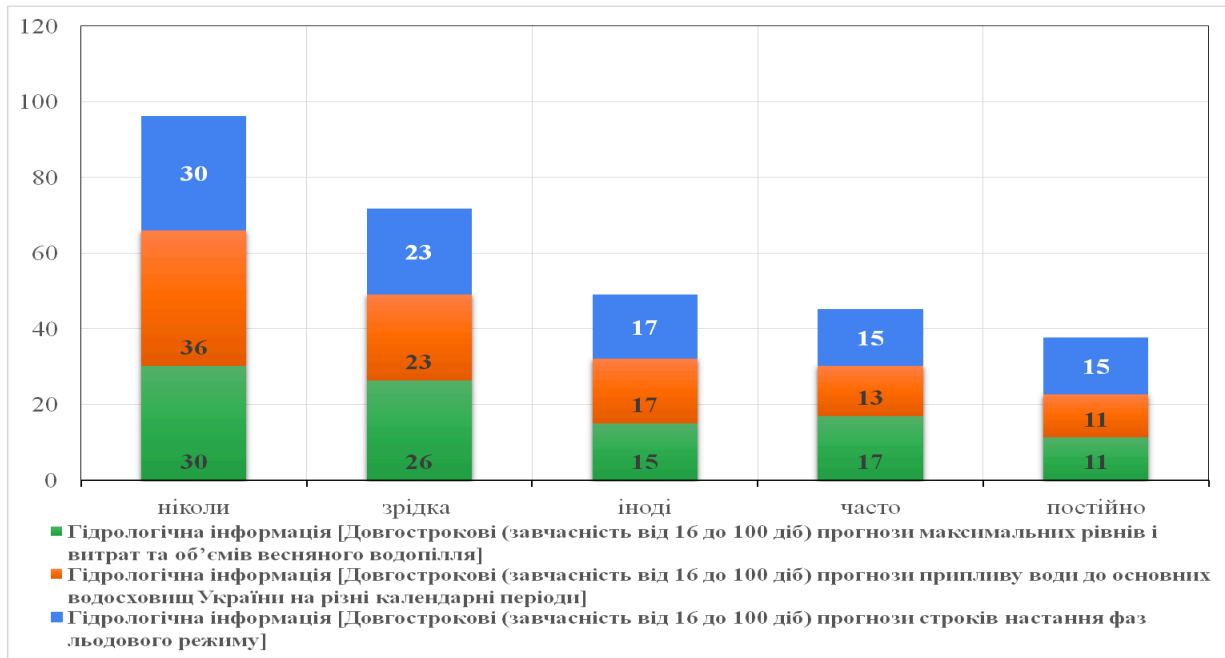


Рисунок 17. – Частота використання простих кліматичних та гідрологічних показників

а)



б)



в)

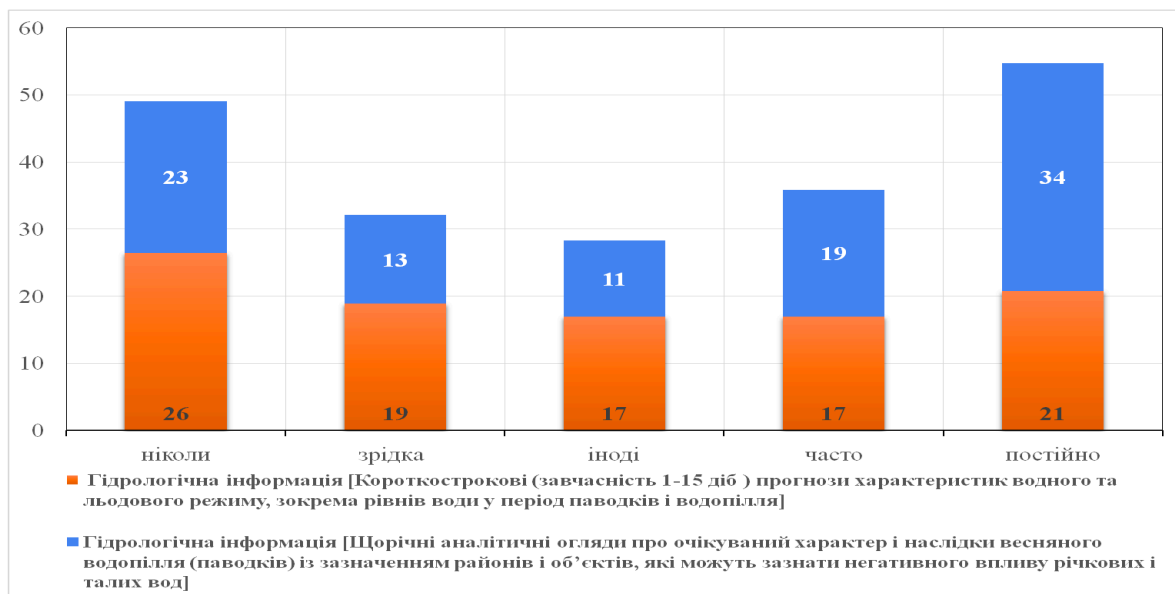


Рисунок 18. – Частота використання складних гідрологічних показників

Розподіл за різними цільовими групами виявив, що обізнаність адміністративного персоналу та фахівців і професіоналів з різними кліматичними показниками є практично однаковою (рис. Б.6, Додаток Б). Професорсько-викладацький персонал та аспіранти частіше використовують інформацію про температуру повітря, а техніки взагалі не використовують дані про бездошові періоди, максимальну та мінімальну температуру та відносну вологість повітря. Тут слід зауважити, що це є найбільш прості з усіх показників, які застосовуються для виявлення впливу змін клімату на водні ресурси. Стосовно простих гідрологічних показників (рис. Б.7, Додаток Б) ситуація децю інша. Практично половина фахівців та професіоналів (42 та 46%) постійно використовують інформацію про середні і характерні витрати води та температуру води, аналогічна картина характерна для аспірантів та мнс (50%), техніки використовують цю інформацію у 100%. Адміністративний персонал використовує ці дані значно менше (33 та 22%) наряду із даними про товщину льоду (22%). Дуже дивним є результат по групі професорсько-викладацького складу – більшість респондентів використовує ці показники лише зрідка, але можливо це пов'язано з тим, що вони використовують більш складні гідрологічні показники.

Розподіл за цільовими групами (рис. Б.8, Додаток Б) щодо використання інформації про екстремальні гідрологічні явища – дощові паводки, весняне водопілля та мінімальний стік річок, показав цю інформацію постійно та часто використовують всі категорії окрім викладачів, більшість з яких використовує її зрідка.

Значно менше у всіх цільових групах (рис. Б.9, Додаток Б) використовується інформація про довгострокові (із завчасністю від 16 до 100 діб) прогнози максимальних рівнів і витрат та об'ємів весняного водопілля та прогнози припливу води до основних водосховищ України на різні календарні періоди. Лише незначний відсоток професіоналів та фахівців (17-21%) і адміністративного персоналу (6-11%) використовує цю інформацію постійно, водночас 33% респондентів із категорії професорсько-викладацького складу та близько 40% адміністративного персоналу цю інформацію взагалі ніколи не використовує. Значно більший відсоток респондентів усіх категорій, окрім викладачів, (від 33 до 100%) постійно і часто (17-25%) використовують щорічні аналітичні огляди про очікуваний характер і наслідки весняного водопілля (паводків) із зазначенням районів та об'єктів, які можуть зазнати впливу річкових і талих вод.

Отже хоча небагато респондентів використовують у своїй практиці метеорологічні показники та довгострокові прогнози стану водних ресурсів, більшість з наведених показників досить часто використовується в світовій практиці моделювання стану майбутнього водних ресурсів й фахівці в області управління водним господарством мають бути обізнаними з цими способами врахування кліматичних факторів на стан водних ресурсів країни.

Екстремальні кліматичні явища або стихійні лиха завжди призводить до порушення роботи водогосподарського комплексу, повені і посухи все частіше

призводять до людських жертв. За багатьма кліматичними дослідженнями, підсумовані в звіті ВМО [1], в останні десятиріччя стрімко зростає повторюваність і інтенсивність екстремальних кліматичних явищ і така тенденція збережеться на майбутнє. Так, генеральний секретар ВМО Петері Талаас наголосив, що «Завжди були екстремальні погодні явища, але через зміну клімату вони стають дедалі частішими і інтенсивнішими» і що «Зміна клімату так чи інакше продовжуватиметься протягом прийдешніх десятиліть. Якщо ми будемо досить успішними в питаннях пом'якшення наслідків зміни клімату, то ми зможемо зупинити цей негативний тренд в 2060 роках». Таким чином, частота екстремальних кліматичних явищ зростатиме в найближчі десятиліття і перед багатьма представниками кліматозалежних галузей постає питання щодо адаптації галузі до змін клімату.

На рис.19 показано, яка щоденна оперативна інформація потрібна фахівцям в галузі водного господарства.



Рисунок 19. Щоденна оперативна інформація необхідна представникам водного господарства

Більшість респондентів вважають необхідними короткострокові і середньострокові прогнози погоди (68%), а також штормові попередження про ймовірний розвиток гідрологічних небезпечних і стихійних явищ - паводки і водопілля, затори і зажори льоду, селеві потоки і снігові лавини - та можливі негативні наслідки прояву цих процесів на об'єкти господарювання, населені пункти, території - 64%. Також важливим для водного господарства є попередження про небезпечні явища погоди (60%); довгостроковим прогнозам погоди віддали перевагу 38% респондентів.

Серед цільових груп (рис. В.2, Додаток В) перевагу короткостроковим прогнозам погоди, перш за все, віддає адміністративний персонал (72%) та професорсько-викладацький персонал (56%); фахівці і професіонали вважають більш важливими штормові попередження (50%) та попередження про небезпечні явища погоди (50%). Найменші відсотки у всіх цільових групах приходяться на довгострокові прогнози погоди – від 0 до 28%.

На рис. 20 показано, які явища фахівці в області водного господарства вважають за необхідне враховувати на основі історичних або прогностичних даних.

Бачимо, що найбільш небезпечними фахівці в галузі водного господарства вважають сильний дощ, що викликає зливові повені (79% респондентів хотіли би мати інформацію про ці явища), далі за небезпечністю вони виділяють екстремально високі (60%) та екстремально низькі температури (49%), а також недостатній дощ, що приводить до посух (45%). Дійсно в останні роки дуже почастишали зливові повені, через які загинуло багато людей, навіть в розвинутих країнах світу, з іншого боку, в багатьох країнах спостерігаються тривалі посухи.

38% респондентів вважають важливою інформацію про сильний вітер та хвилювання, що призводять до штормів та затоплення у прибережній зоні. Найменший відсоток респондентів вважають важливою інформацію щодо снігопадів і хуртовин (26%), хвиль тепла (19%) та хвиль холоду (17%). Стосовно снігопадів і хуртовин така ситуація пов'язана з тим, що через глобальне потепління повторюваність таких явищ може зменшуватиметься, проте інтенсивність, навпаки, збільшуватиметься [3]. Досить незвичайним є результат, отриманий для хвиль тепла та холоду, явища впродовж якого утримується досить довго екстремально спекотна, або екстремально холодна погода. В Європейських країнах надають перевагу визначенню спекотних або холодних періодів не через екстремально високі або низькі температури, а саме через хвилі тепла і холоду, для визначення яких використовуються відносні порогові значення. Такі показники можуть слугувати для короткострокових прогнозів водності річок та мають використовуватись фахівцями в галузі водного господарства.

З розподілу за цільовими групами (рис. В.3, Додаток В) можна бачити, що найбільшу увагу всіх цільових груп привертає саме сильний дощ, що викликає зливові повені (від 67 до 100%), поряд з якими найбільш небезпечними вони вважають екстремально низькі та високі температури. Професіонали і фахівці вважають важливою інформацію про снігопади і хуртовини (67%) та про сильний вітер та хвилювання, що призводять до штормів та затоплення у прибережній зоні – також 67%. Аспіранти і мнс, а також технічний персонал вважають не важливою інформацію про хвилі холоду (0%); хвилі тепла практично у всіх групах також мають не високий відсоток (від 0 до 33%). З іншого боку 100% аспірантів вважають важливою інформацію про екстремально високі температури.

Відомості про повторюваність або інтенсивність яких екстремальних явищ необхідні Вам на основі історичних та/або прогностичних даних?



Рисунок 20. – Необхідність врахування екстремальних кліматичних явищ

З аналізу рис. 20 і рис. В.3 (Додаток В) можна зробити висновок, що для підвищення стійкості системи водного господарства до екстремальних погодних умов і стихійних лих представникам цієї галузі, особливо тим, хто ухвалюють рішення, необхідна інформація щодо загальних тенденцій, які відбуваються в зміні частоти і інтенсивності небезпечних явищ, сучасні методики визначення впливу небезпечних явищ на водні ресурси, а також основні заходи адаптації до почастищення і інтенсифікації стихійних лих.

Зрозуміло, що також важливо в навчальний план підготовки спеціаліста в області кліматичного обслуговування ввести модулі, які стосувались би саме кліматології екстремальних явищ, ступеня небезпечності явищ і їх наслідків для різних кліматочутливих галузей економіки.

Важливою є інформація щодо до того, чому різним цільовим групам необхідна інформація про різні екстремальні кліматичні явища, чи ґрунтувались їх висновки на відомостях про ступінь вразливості населення до певних екстремальних явищ. Цю інформацію можна отримати протягом круглих столів з різними цільовими групами.

На рис. 21 показано, яку саме інформацію щодо екстремальних кліматичних явищ хотіли б мати в своєму розпорядженні спеціалісти в області водного господарства.

Яку інформацію про екстремальні кліматичні явища Ви хотіли б отримувати?

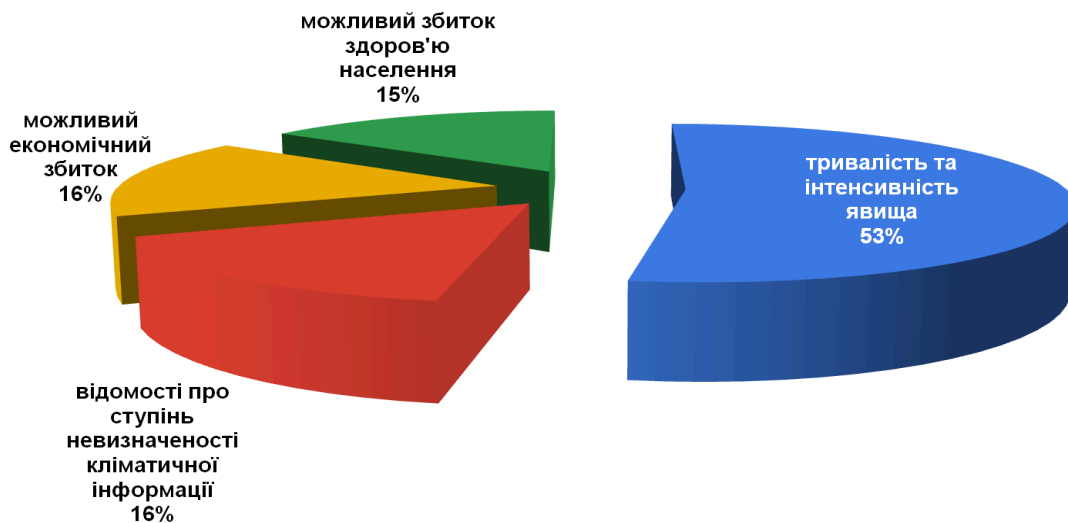


Рисунок 21. – Необхідна інформація про екстремальні кліматичні явища

Більшість респондентів (53%) вважає за потрібне мати інформацію щодо тривалості і інтенсивності явища, практично порівну (по 16%) решта опитуваних гадають, що інформація щодо можливого збитку здоров'ю населення, можливий економічний збиток та ступінь невизначеності кліматичної інформації стане їм у пригоді.

Переважну більшість (рис. В.4, Додаток В) у всіх цільових групах (від 40 до 100%) цікавить інформація щодо тривалості і інтенсивності явищ. Аспіранти та викладачі також віддають перевагу інформації про ступінь невизначеності кліматичної інформації (від 27 до 30%), професіонали віддають перевагу відомостям про можливий економічний збиток (50%).

Таким чином, можна зробити висновок, що на курсах підвищення кваліфікації для представників водного господарства необхідно звернути увагу на вплив екстремальних явищ, а також їх тривалості і інтенсивності на водні ресурси. З огляду на те, що водогосподарські організації в даний час повинні бути підключені до кліматичних сервісів для отримання допомоги при плануванні заходів з адаптації галузі до змін клімату, інформація щодо невизначеності прогнозу та можливі економічні збитки має також бути представлена в рамках курсу.

Спеціаліст в області кліматичного обслуговування має вміти оцінювати невизначеність кліматичної інформації, визначати вплив невизначеності на галузь і радити споживачеві кліматичної інформації, які рішення краще ухвалити, тому питання щодо впливів екстремальних кліматичних явищ на водні ресурси й оцінки невизначеності прогнозів мають бути обов'язково включені в програму підготовки спеціалістів в області кліматичного обслуговування.

Досить важливою є форма подання кліматичної інформації (рис. 22).

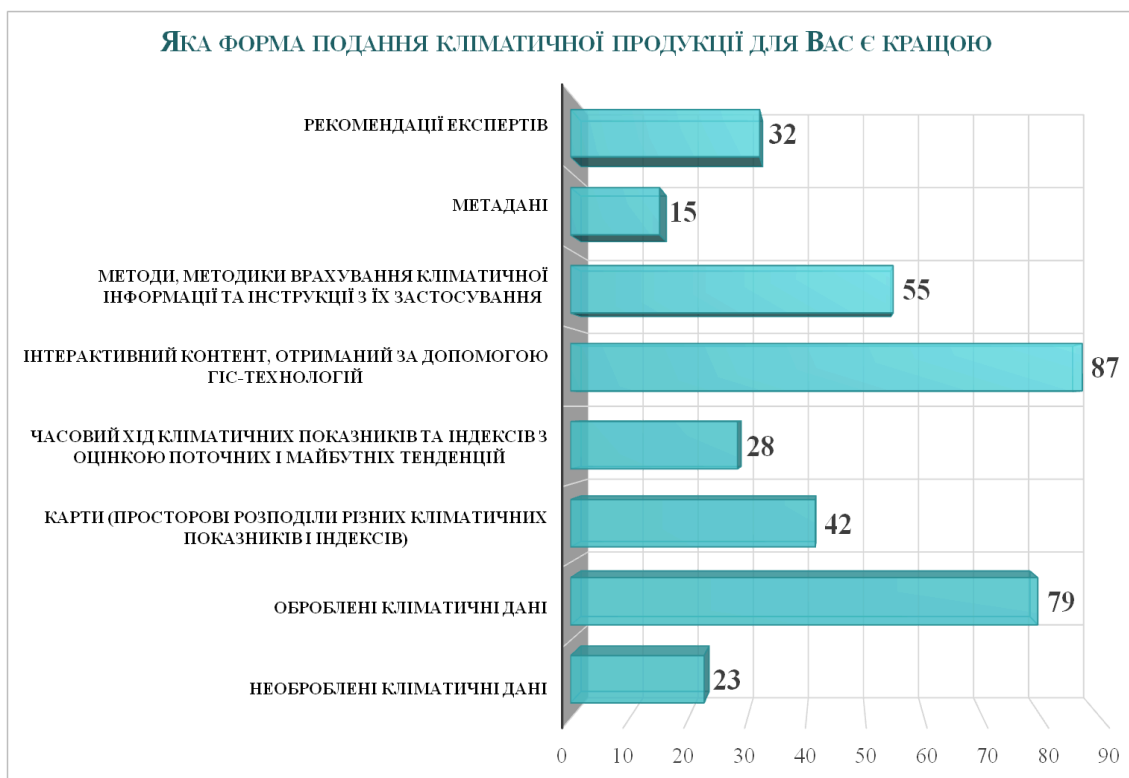


Рисунок 22. – Форма подання кліматичної інформації

Рис. 22 показує, що більша частина респондентів (87%) надає перевагу інтерактивному контенту, отриманому за допомогою ГІС- технологій, а також обробленим кліматичним даним (79%). Доволі великий відсоток респондентів бажає отримувати методики врахування кліматичної інформації та інструкції з їх застосування (55%), а також просторовий розподіл кліматичних індексів (42%). 32% респондентів потребують рекомендації експертів, а найменший відсоток (15%) приходить на метадані. Серед різних цільових груп відповіді суттєво різняться (рис. В.7, Додаток В). Рекомендації експертів найчастіше (в 67% випадках) обирають представники професіоналів і фахівців, а оброблені кліматичні дані представники всіх інших цільових груп (від 50 до 100%). Інтерактивний контент, отриманому за допомогою ГІС-технологій обирають 100% аспірантів та технічного персоналу.

Така велика кількість тих, хто хотів би використовувати інтерактивний контент, а також оброблені кліматичні дані, показує гостру необхідність курсів підвищенні кваліфікації для представників водного господарства щодо роботи з відкритими онлайновими базами даних, з форматами та інструментами роботи з їхніми даними для отримання інформації, необхідної для кліматичного обслуговування. Крім того необхідно передбачити ознайомлення представників водного господарства із застосуванням ГІС-технологій у кліматичних послугах. Під час навчальних заходів будуть обговорені переваги та обмеження сучасних ГІС-технологій, а також покращиться розуміння цінності просторових даних та географічних методів просторового аналізу в кліматології. При цьому необхідно ширше залучення до вирішення даних питань наукових співробітників, як потенційних носіїв знань і наукових винаходів.

Рис. 23 вказує, що 35% респондентів потрібна кліматична інформація лише за останнє поточне десятиліття, але в той же час 28% вважає потрібною інформацію за весь доступний історичний період, після цієї категорії опитуваних найбільш чисельними є категорії респондентів, яким потрібна інформація за останні 30 років (17%) і за останні 100 років (12%). Адміністративний персонал в основному (47%) потребує кліматичної інформації за поточне десятиліття, а 80% аспірантів - за весь доступний історичний період. Професорсько-викладацький персонал та професіонали і фахівці разом з даними за поточне десятиліття частіше вимагають дані за більший історичний період (рис. В.6, Додаток В).

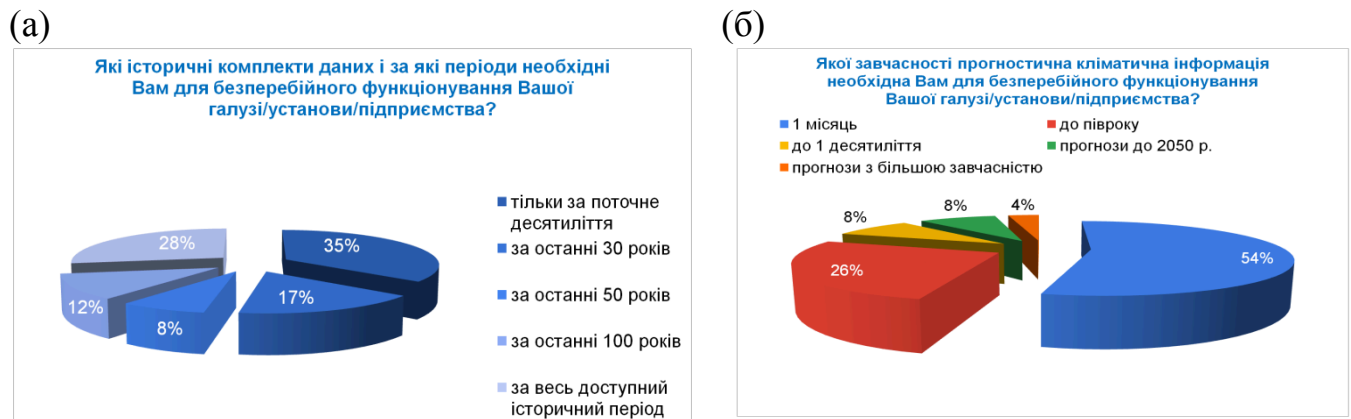


Рисунок 23. – Історичні дані, яких потребують представники водного господарства (а) і завчасність прогностичної кліматичної інформації, яка є необхідною (б)

54% опитуваних необхідні прогнози з завчасністю 1 місяць, а 26% потребують кліматичної прогностичної інформації з завчасністю до півроку. Лише 8% спеціалістів потребують на інформацію з завчасністю до 1 десятиліття та до 2050 р. І 4% спеціалістів хотіли б мати кліматичну інформацію з більшою завчасністю, аніж до 2100 р. До таких спеціалістів належать представники адміністративного персоналу, яким така інформація потрібна, мабуть, з метою довгострокового планування, професорського-викладацького персоналу, які хотіли б мати цю інформацію для науково-дослідних цілей (рис. В.5, Додаток В).

Таким чином, фахівцям необхідно передоставити в рамках курсу джерела або ресурси, де вони можуть отримати необхідну кліматичну інформацію в потрібному обсязі. Під час інтерв'ю і круглих столів було б добре уточнити з якою метою всі цільові групи збираються використовувати запитувану кліматичну інформацію, бо від цього залежить вид і форма її надання.

Спеціалісти в області кліматичного обслуговування мають знати, якої інформації потребує фахівець в галузі водного господарства і вміти її обробити належним чином.

Незважаючи на досить добру обізнаність з прогнозами ВМО й інших міжурядових організацій, а також на власний досвід, практично третина опитуваних (30%) вважають, що ознайомлені недостатньо зі ступенем впливу екстремальних явищ на стан водних ресурсів, і лише 38% гадають, що

володіють достатньо повною інформацією, 19% вважають себе ознайомленими дуже добре. (рис. 26а). Серед тих, хто вважає, що має добру ознайомленість зі ступенем і масштабом впливів стихійних явищ – це адміністративний персонал, 39% з якого відповіли, що володіють достатньо повною інформацією з цих питань, професіонали та фахівці – 46%, а також аспіранти – 50% (Г.3, Додаток Г). Визиває подив результат в цільовій групі професорсько-викладацького складу 30% якого вважає себе недостатньо ознайомленим, а 17% - ознайомлені погано.

Що стосується методик врахування кліматичної інформації для врахування в сфері діяльності водного господарства, то лише 23% ознайомлені з такими методиками і використовують їх в своїй повсякденній діяльності, 40% взагалі не мають уявлення про такі методики і ще 36% респондентів ознайомлені суто теоретично (рис. 26б).

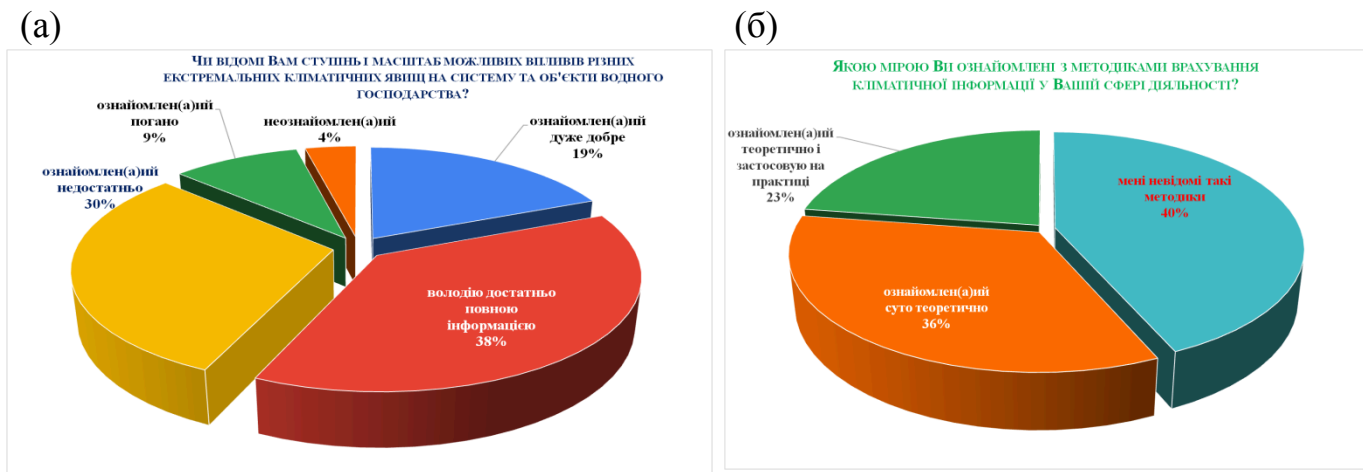


Рисунок 26. – Ознайомленість фахівців в галузі водного господарства зі ступенем можливих впливів екстремальних кліматичних явищ на систему та об'єкти водного господарства (а) і ступінь ознайомленості з методиками врахування кліматичної інформації (б)

З методиками врахування кліматичної інформації у галузі водного господарства ознайомлені і застосовують на практиці лише 17% адміністративного персоналу та викладачів і 21% професіоналів і фахівців (рис. Г.4, Додаток Г), аспіранти ознайомлені дещо більше – 25% застосовує методики на практиці. Отже більшість респондентів у всіх цільових групах або неознайомлені з такими методиками, або ознайомлені суто теоретично.

Тобто багато респондентів на підставі свого власного досвіду, і власних наукових досліджень бачать зв'язок між змінами клімату і станом водних ресурсів, але не мають змоги пояснити механізм та наслідки цих змін.

Респондентами пропонується досить багато заходів для поліпшення кліматичного обслуговування сфери водного господарства (рис. 27).

Лише 9% спеціалістів вагались відповісти, але всі інші мали досить конкретні пропозиції. 51% всіх опитуваних виступають за тіснішу співпрацю між фахівцями в області кліматичного обслуговування і водного господарства,

49% вважають дуже важливим застосування методів моделювання для оцінки поточних та прогнозованих водних ресурсів окремих територій; 47% вважають важливим можливість навчання фахівців водного господарства основам прикладної кліматології; практично така ж частка респондентів (45%) вважає за необхідне розробку нових методик розрахунку основних характеристик стоку річок з урахуванням змін клімату, 42% вважають перспективними спільні наукові проекти і ще 26% вважають, що було б добре проведення спільних наукових шкіл, а 23% вважають необхідним розробку планів адаптації галузі до змін клімату. *Такий результат вказує, що дійсно потрібні спільні заходи, на яких спеціалісти в області кліматичного обслуговування і водного господарства мали б змогу обмінюватися ідеями, думками і виконувати спільні проекти. Це можуть бути як одноразові заходи, але також співпраця може бути реалізована за допомогою певної онлайн платформи для постійного і безперервного спілкування і набування досвіду різними спеціалістами. Форми спілкування на цій платформі можуть бути реалізованими у вигляді блогів, форумів і чатах. Постійний доступ спеціалістів до такої інформаційної платформи допомагатиме постійно реформувати сферу кліматичного обслуговування, налаштовуючи її під запит споживачів кліматичної інформації.*



Рисунок 27. – Заходи, які з точки зору респондентів мають бути вжиті для поліпшення кліматичного обслуговування

Лише 11% респондентів вважають за потрібне консалтингові послуги, які надаються спеціалістами в області кліматичного обслуговування. та 8% - введення нових кліматичних індексів та показників.

Дуже цікавим є те, які саме заходи вважають за необхідні різні цільові групи (рис. В.10, Додаток В). В розробці планів адаптації галузі до змін клімату

зацікавлені найбільше фахівці і професіонали та аспіранти, а також технічний персонал серед цих цільових груп від 50 до 100% представників вважають цей захід найважливішим. Представники адміністративного персоналу вважають найбільш нагальною задачею можливість навчання фахівців водного господарства основам прикладної кліматології (50%). Професорсько-викладацький персонал (59%) надає перевагу застосування методів моделювання для оцінки поточних та прогнозованих водних ресурсів окремих територій. 100% аспірантів та мнс вважають важливим спільні наукові проекти та співпрацю між спеціалістами в області водного господарства та фахівцями в області кліматичного обслуговування досить важливим чинником для поліпшення якості кліматичного обслуговування.

Доцільно було дізнатись думку спеціалістів в області водного господарства щодо питань і тем в області клімату, в яких вони зацікавлені (рис. 28).

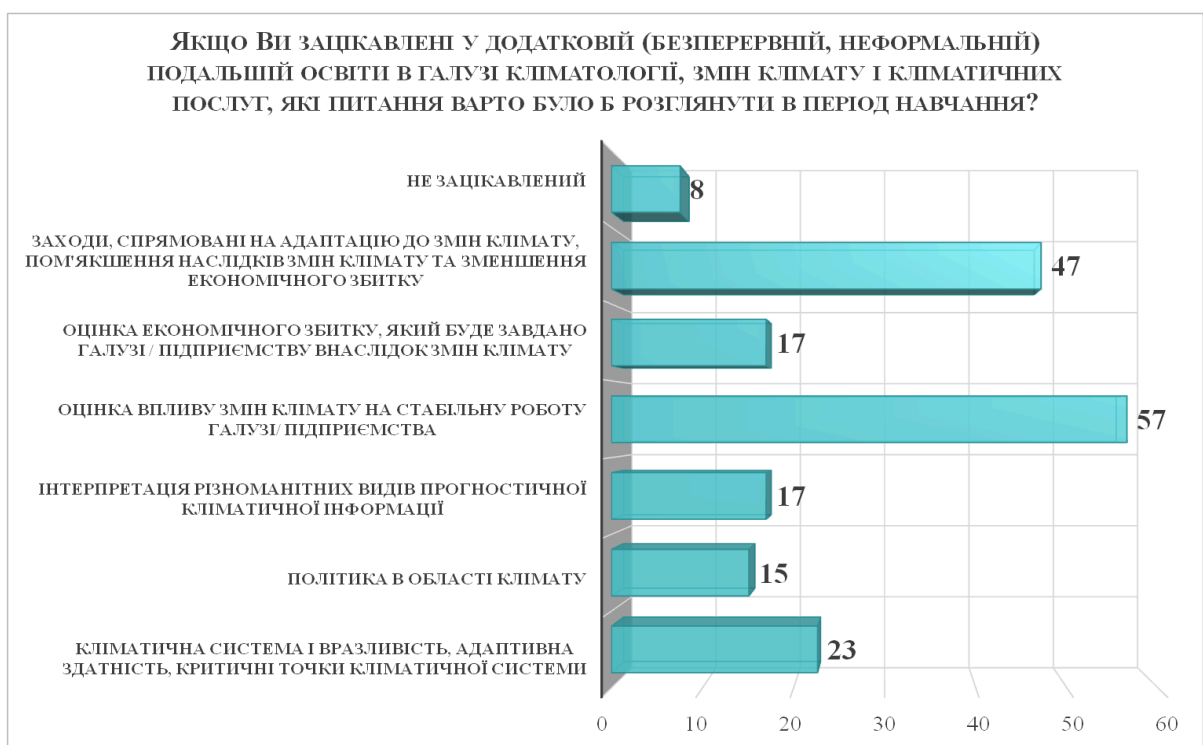


Рисунок 28. – Освітні потреби фахівців в галузі водного господарства

Більшість респондентів (57%) зацікавлені в ознайомленні з оцінками впливу змін клімату на стабільну роботу галузі, а також із заходами, спрямованими на адаптацію до змін клімату, пом'якшення наслідків змін клімату та зменшення економічного збитку (47%). Також практично чверть опитуваних (23%) хотіла б ознайомитись з основними відомостями про кліматичну систему, її вразливість, адаптивну здатність і критичні точки кліматичної системи. Дещо менша частина фахівців в галузі водного господарства зацікавлені у вивченні питань: «інтерпретація різноманітних видів прогностичної кліматичної інформації» (17%), «оцінка економічного збитку, який буде завдано галузі/підприємству внаслідок змін клімату» (17%) і «політика в області клімату» (15%).

Найбільшу популярність серед всіх цільових груп мають питання, які стосуються заходів, спрямованих на адаптацію до змін клімату, оцінками впливу змін клімату на стабільну роботу галузі та мінімізацією економічних збитків (рис. Г.7, Додаток Г). Від 50 до 100% всіх цільових груп, виключаючи технічний персонал, зацікавлені у вивченні цього питання.

Таким чином, можна зробити висновки, що інтерес викликають практично всі питання, але найбільш цікавими для спеціалістів в галузі водного господарства є питання, які стосуються вразливості, адаптивної здатності, кліматичних ризиків і заходів, які допоможуть знизити кліматичні ризики.

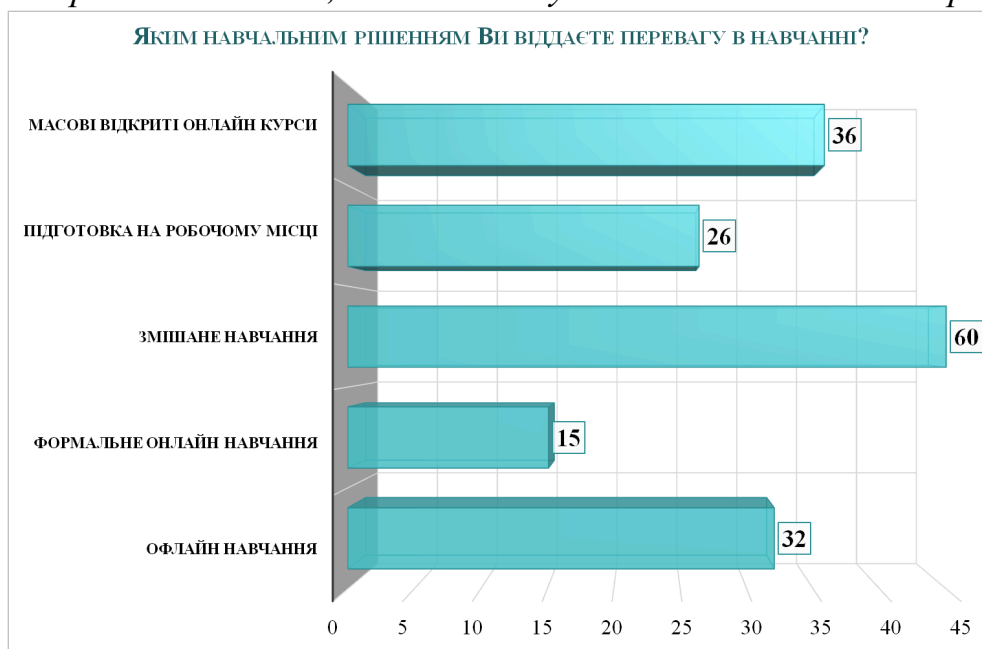


Рисунок 29. – Навчальні рішення, яким віддають перевагу фахівці в галузі водного господарства

Переважає більшість опитуваних (40%) віддає перевагу змішаній формі навчання, оскільки це надає змогу планувати самостійно розклад занять, коли відбувається онлайн фаза, проте, відточити складні вміння і навички в період аудиторних занять.

Більше половини опитуваних (51%) надає перевагу повністю онлайн навчанню: або формальному онлайн навчанню, коли робота контролюється викладачем, або масовим відкритим онлайн курсам. Досить значна кількість обирає або навчання в аудиторії (32%), значно менше - підготовку на робочому місці (15%).

Змішаному навчанню віддає перевагу 100% аспірантів та 67% професорсько-викладацького складу. Адміністративний персонал надає перевагу оф-лайн (50%) та масовим відкритим он-лайн курсам(39%) (рис. Г.8, Додаток Г). Змішане навчання, як найбільш ефективне навчальне рішення, обирають також представники професіоналів і фахівців персоналу (46%).

ВИСНОВКИ

1. Опитування було проведено серед 53 респондентів, які було поділено на 5 цільових груп для виявлення більш детальної картини потреб в кліматичному обслуговуванні.
2. Переважна більшість всіх респондентів вважає водне господарство галуззю, яка є або сильно вразливою (34%), або вразливою до змін клімату (39%), а 16% опитуваних вважають, що водне господарство є досить залежною від зміни клімату.
3. *Представники водного господарства добре обізнані про ступень впливу зміни клімату на водні ресурси і галузь в цілому, але є й такі, які потребують додаткових знань, тобто має бути курс, присвячений цим питанням.*
4. В 54% випадків респонденти вважають, що їх установа або добре, або повністю долає наслідки зміни клімату. Взаємодія між установами водного господарства і фахівцями в галузі кліматичного обслуговування відбувається досить активно: 37% респондентів постійно спілкуються з фахівцями-кліматологами 18% опитуваних – часто, але решта опитуваних (47%) контактує іноді або ще рідше.
5. Найчастіше отримують і використовують кліматичну інформацію адміністративний персонал та фахівці і професіонали (від 33 до 38% їх представників взаємодіють з фахівцями в області кліматичного обслуговування постійно). Інші категорії звертаються за кліматичною інформацією іноді або рідше.
6. Більша частина респондентів (59% фахівців) використовує 50% або значно менше кліматичної інформації, не знає як і з якою метою застосовувати увесь необхідний спектр кліматичної інформації, яка знаходиться в їх розпорядженні, або отримують нерелевантну для них інформацію.
7. Лише у 25% респондентів є самоосвіта в області клімату і зміни клімату або вони отримували освіту на курсах змішаного навчання, невелика частина (8%) мають освіту різного рівня в галузі кліматології, решта опитуваних (56%) немає жодної базової кліматичної освіти
8. 36% всіх опитуваних відчують потребу в базовій кліматичній освіті, ще 21% відзначають, що в цілому рівень освіти є достатнім, але є потреба в окремих консультаціях. Решта опитуваних (64 %) або не відчуває необхідності в кліматичній освіті, або вагається відповісти, або потребує лише окремих консультацій з боку фахівців.
9. *Отримані результати опитування вказують на необхідність просвітницької роботи з представниками водного господарства, оскільки багато хто не уявляє наслідків змін клімату для галузі в цілому, хоча вплив кліматичних факторів і їх змін на водний цикл вже доведеним*

фактом, який має враховуватись в роботі представниками галузі водного господарства. В подальшому перед представниками галузі також постане питання врахування наслідків змін клімату і адаптації галузі до них.

10. Ефективність використання кліматичної інформації оцінюється досить високо: з усіх опитуваних 38% визнали, що завдяки використанню кліматичної інформації досягнуті більш комфортні умови проживання для людини, 26% респондентів вважають, що використання кліматичної інформації позитивно впливає на ефективність і результативність роботи установи.
11. В той же час, тільки 11% опитуваних вважає, що їх потреби повністю задовольняються наявною кліматичною інформацією, ще 6% вагаються відповісти, 38% вважають, що більшою мірою потреби задовольняються, а решта 46% респондентів гадає, що їхні потреби задовольняються не повністю.
12. *З цього можна зробити висновок, що фахівці мають бути більш обізнаними з доступною кліматичною інформацією і яким чином її можна використовувати з метою розробки заходів щодо попередження небезпечних гідрологічних явищ (наводків та посух) та з метою адаптації населення до майбутніх змін клімату.*
13. Більшість фахівців водного господарства потребують релевантної і доступної кліматичної інформації (26%) та точної, повної і своєчасної інформації (21%).
14. Частина респондентів потребують допомоги з боку спеціалістів в області кліматичного обслуговування, оскільки є потреба в інтерпретації отриманої інформації (9%), потреба в ретельно розроблених рекомендаціях (11%) і потреба в експертних системах підтримки прийняття рішень і оцінки ризиків (17%).
15. Адміністративний персонал та професіонали і фахівці найчастіше вимагає точної, повної і своєчасної кліматичної інформації (від 38 до 44%), при чому 44% адміністративного персоналу потребує ретельно розроблених рекомендацій.
16. 50% професорсько-викладацького персоналу відчують потребу і в інтерпретації отриманої інформації, 50% аспірантів та мнс потребують релевантну доступну кліматичну інформацію.
17. Практично у всіх категоріях частина респондентів потребує експертних систем підтримки прийняття рішень і оцінки ризиків (від 13% до 100%)
18. З усіх опитуваних 28% визнали, що завдяки використанню кліматичної інформації були своєчасно проведені гідромеліоративні заходи, 23 % - що завдяки використанню кліматичної інформації були попереджені економічні збитки (наприклад, змінено терміни проведення гідромеліоративних заходів, здійснено завчасне попередження населення про можливе затоплення території чи посуху); також 28% респондентів

вважають, що використання кліматичної інформації позитивно впливає на ефективність і результативність роботи установи.

19. Тем не менш, лише 11% респондентів згодні платити за більш якісне кліматичне обслуговування, 32% відповіли, що не готові платити і 57% вагаються відповісти
20. 32% респондентів відповіли, що в своїй роботі вони зазвичай використовують прості кліматичні показники, тобто метеорологічні величини, наприклад, температура, швидкість і напрям вітру, кількість опадів тощо. 25% респондентів використовують прогнози та попередження, 20% - середньо- та довгострокові прогнози клімату, 19% - відомості різного типу про екстремальні кліматичні явища
21. Лише 1% респондентів не отримують кліматичної інформації, решта опитуваних отримує кліматичну інформацію з різноманітних джерел. На першому місці знаходяться гідрометеорологічні центри (29%), інтернет-джерела (27%) та Центральна геофізична обсерваторія – 26%.
22. *Таким чином, можна зробити висновок, що всі спеціалісти в області водного господарства доволі добре обізнані з джерелами кліматичної інформації та мають до них доступ. На курсах підвищення кваліфікації спеціалісти обов'язково мають бути ознайомлені з професійними інтернет-джерелами кліматичної інформації, оскільки прості інтернет-ресурси не завжди надають релевантну якісну інформацію, а також з іншими джерелами кліматичної інформації. Окрім того, спеціалісти водного господарства мають бути обізнані з кліматичними показниками і індексами, за допомогою яких вони можуть найкраще дослідити наслідки зміни клімату на водні ресурси. В проекті має бути побудована науково-освітня платформа, за допомогою якої спеціалісти могли б мати доступ до якісної кліматичної інформації і отримувати подальші консультації.*
23. Часто використовують кліматичну інформацію 40% респондентів з метою планування і 36% респондентів в повсякденній діяльності. 24% опитуваних використовують кліматичну інформацію іноді для цілей планування і 30% - в повсякденній діяльності
24. Такі прості кліматичні показники як кількість опадів та температура повітря за різні часові інтервали (декада, місяць, рік) використовує в своїй практиці постійно 43 і 40% респондентів, відповідно. Значно менша кількість використовує такі показники, як максимальна і мінімальна температура повітря (постійно - 19%, часто - 21%), а також інформацію про повторюваність бездощових періодів (постійно - 6%, часто - 13%). Відносна вологість повітря є найменш вживаним серед представників водного господарства - 42% респондентів ніколи його не використовують.
25. Передбачено часто з простих гідрологічних показників використовується середні і характерні витрати води (36%) так само як і температура води (34%). Ці обидва показники активно використовувались в оперативній

гідрологічній практиці, на відміну від товщини льоду, яка в останні роки кліматичних змін стає все менш актуальною характеристикою.

26. Природно, що набагато більше фахівці в галузі водного господарства використовують складні гідрологічні показники. Інформацію про екстремальні гідрологічні явища – дощові паводки, весняне водопілля та мінімальний стік річок, використовують постійно 34, 30 та 26%, відповідно. Ще 19% часто використовують інформацію про дощові паводки і весняне водопілля, 13% - про мінімальний стік річок.
27. Значно менше використовується інформація про довгострокові (із завчасністю від 16 до 100 діб) прогнози максимальних рівнів і витрат та об'ємів весняного водопілля та прогнози припливу води до основних водосховищ України на різні календарні періоди – тільки 11% у кожному випадку, водночас від 30 до 36% респондентів цю інформацію взагалі ніколи не використовують.
28. Практично аналогічна ситуація стосовно довгострокових прогнозів строків настання фаз льодового режиму. З іншого боку, значно більший відсоток респондентів (34%) постійно і часто (19%) використовують щорічні аналітичні огляди про очікуваний характер і наслідки весняного водопілля (паводків) із зазначенням районів та об'єктів, які можуть зазнати впливу річкових і талих вод.
29. *Отже хоча небагато респондентів використовують у своїй практиці метеорологічні показники та довгострокові прогнози стану водних ресурсів, більшість з наведених показників досить часто використовується в світовій практиці моделювання стану майбутнього водних ресурсів і фахівці в області управління водним господарством мають бути обізнаними з цими способами врахування кліматичних факторів на стан водних ресурсів країни.*
30. Більшість респондентів вважають необхідними короткострокові і середньострокові прогнози погоди (68%), а також штормові попередження про ймовірний розвиток гідрологічних небезпечних і стихійних явищ - паводки і водопілля, затори і зажори льоду, селеві потоки і снігові лавини - та можливі негативні наслідки прояву цих процесів на об'єкти господарювання, населені пункти, території - 64%.
31. Також важливим для водного господарства є попередження про небезпечні явища погоди (60%); довгостроковим прогнозам погоди віддали перевагу 38% респондентів.
32. Найбільш небезпечними фахівці в галузі водного господарства вважають сильний дощ, що викликає зливові повені (79% респондентів хотіли би мати інформацію про ці явища), далі за небезпечністю вони виділяють екстремально високі (60%) та екстремально низькі температури (49%), а також недостатній дощ, що приводить до посух (45%).
33. *Для підвищення стійкості системи водного господарства до екстремальних погодних умов і стихійних лих представникам цієї галузі, особливо тим, хто ухвалюють рішення, необхідна інформація щодо*

загальних тенденцій, які відбуваються в зміні частоти і інтенсивності небезпечних явищ, сучасні методики визначення впливу небезпечних явищ на водні ресурси, а також основні заходи адаптації до почастищення і інтенсифікації стихійних лих.

34. Більшість респондентів (53%) вважає за потрібне мати інформацію щодо тривалості і інтенсивності явища, практично порівну (по 16%) решта опитуваних гадають, що інформація щодо можливого збитку здоров'ю населення, можливий економічний збиток та ступінь невизначеності кліматичної інформації стане їм у пригоді.
35. *Таким чином, можна зробити висновок, що на курсах підвищення кваліфікації для представників водного господарства необхідно звернути увагу на вплив екстремальних явищ, а також їх тривалості і інтенсивності на водні ресурси.*
36. Більша частина респондентів (87%) надає перевагу інтерактивному контенту, отриманому за допомогою ГІС- технологій, а також обробленим кліматичним даним (79%). Доволі великий відсоток респондентів бажає отримувати методики врахування кліматичної інформації та інструкції з їх застосування (55%), а також просторовий розподіл кліматичних індексів (42%). 32% респондентів потребують рекомендації експертів, а найменший відсоток (15%) приходить на метадані
37. *Така велика кількість тих, хто хотів би використовувати інтерактивний контент, а також оброблені кліматичні дані, показує гостру необхідність курсів підвищенні кваліфікації для представників водного господарства щодо роботи з відкритими онлайновими базами даних, з форматами та інструментами роботи з їхніми даними для отримання інформації, необхідної для кліматичного обслуговування. Крім того необхідно передбачити ознайомлення представників водного господарства із застосуванням ГІС-технологій у кліматичних послугах. Під час навчальних заходів будуть обговорені переваги та обмеження сучасних ГІС-технологій, а також покращиться розуміння цінності просторових даних та географічних методів просторового аналізу в кліматології.*
38. Більше третині (35%) респондентів потрібна кліматична інформація лише за останнє поточне десятиліття, але в той же час 28% вважає потрібною інформацію за весь доступний історичний період, після цієї категорії опитуваних найбільш чисельними є категорії респондентів, яким потрібна інформація за останні 30 років (17%) і за останні 100 років (12%).
39. Адміністративний персонал в основному (47%) потребує кліматичної інформації за поточне десятиліття, а 80% аспірантів - за весь доступний історичний період. Професорсько-викладацький персонал та

професіонали і фахівці разом з даними за поточне десятиліття частіше вимагають дані за більший історичний період

40. 54% опитуваних необхідні прогнози з завчасністю 1 місяць, а 26% потребують кліматичної прогностичної інформації з завчасністю до півроку. Лише 8% спеціалістів потребують на інформацію з завчасністю до 1 десятиліття та до 2050 р. І 4% спеціалістів хотіли б мати кліматичну інформацію з більшою завчасністю, аніж до 2100 р.
41. Практично третина опитуваних (30%) вважають, що ознайомлені недостатньо зі ступенем впливу екстремальних явищ на стан водних ресурсів, і лише 38% гадають, що володіють достатньо повною інформацією, 19% вважають себе ознайомленими дуже добре.
42. Серед тих, хто вважає, що має добру ознайомленість зі ступенем і масштабом впливів стихійних явищ – це адміністративний персонал, 39% з якого відповіли, що володіють достатньо повною інформацією з цих питань, професіонали та фахівці – 46%, а також аспіранти – 50%. Визиває подив результат в цільовій групі професорсько-викладацького складу 30% якого вважає себе недостатньо ознайомленим, а 17% - ознайомлені погано.
43. Що стосується методик врахування кліматичної інформації для врахування в сфері діяльності водного господарства, то лише 23% ознайомлені з такими методиками і використовують їх в своїй повсякденній діяльності, 40% взагалі не мають уявлення про такі методики і ще 36% респондентів ознайомлені суто теоретично
44. 51% всіх опитуваних виступають за тіснішу співпрацю між фахівцями в області кліматичного обслуговування і водного господарства, 49% вважають дуже важливим застосування методів моделювання для оцінки поточних та прогнозованих водних ресурсів окремих територій; 47% вважають важливим можливість навчання фахівців водного господарства основам прикладної кліматології; практично така ж частка респондентів (45%) вважає за необхідне розробку нових методик розрахунку основних характеристик стоку річок з урахуванням змін клімату, 42% вважають перспективними спільні наукові проекти і ще 26% вважають, що було б добре проведення спільних наукових шкіл, а 23% вважають необхідним розробку планів адаптації галузі до змін клімату.
45. *Таким чином, можна зробити висновки, що інтерес викликають практично всі питання, але найбільш цікавими для спеціалістів в галузі водного господарства є питання, які стосуються вразливості, адаптивної здатності, кліматичних ризиків і заходів, які допоможуть знизити кліматичні ризики.*
46. Переважна більшість опитуваних (40%) віддає перевагу змішаній формі навчання, оскільки це надає змогу планувати самостійно розклад занять, коли відбувається онлайн фаза, проте, відточити складні вміння і навички в період аудиторних занять.

47. Більше половини опитуваних (51%) надає перевагу повністю онлайн навчанню: або формальному онлайн навчанню, коли робота контролюється викладачем, або масовим відкритим онлайн курсам. Досить значна кількість обирає або навчання в аудиторії (32%), значно менше - підготовку на робочому місці (15%).
48. Змішаному навчанню віддає перевагу 100% аспірантів та 67% професорсько-викладацького складу. Адміністративний персонал надає перевагу оф-лайн (50%) та масовим відкритим он-лайн курсам (39%).
49. Приблизно 80% респондентів потребує різних спільних заходів, на яких спеціалісти в області кліматичного обслуговування і водного господарства мали б змогу обмінюватися ідеями, думками і виконувати спільні проекти. Це можуть бути як одноразові заходи, але також співпраця може бути реалізована за допомогою певної он-лайн платформи для постійного і безперебійного спілкування і набування досвіду різними спеціалістами. Постійний доступ спеціалістів водного господарства до такої інформаційної платформи допомагатиме постійно реформувати сферу кліматичного обслуговування, налаштовуючи її під запит споживачів кліматичної інформації.
- 50.

1. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/climate-change-indicators-and-impacts-worsened-2020>
2. http://www.xinhuanet.com/english/2021-07/20/c_1310071097.htm
3. <https://le05.medium.com/cold-waves-and-global-warming-7452aeb92466>