

VII Всеукраїнська наукова конференція “Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології”, присвячена 100-річчю від дня заснування Національної академії наук України (13-14 листопада 2018 р., м. Київ). ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ. – К.: Ніка-Центр, 2018. – 206 с.

ISBN 978-966-7067-34-2

VII Всеукраїнська конференція з міжнародною участю «Проблеми гідрології, гідрохімії, гідроекології» присвячена 100-річчю заснування Національної академії наук України. Представлено 105 тез доповідей з широкого кола питань, які охоплюють такі напрямки наукових досліджень: гідрології та водних ресурсів, а також гідрохімії, гідробіології та гідроекології суходолу; гідрології та екології прибережної смуги морів та морських гирл річок; вивчення радіоактивного забруднення водних об'єктів.

Представлено результати дослідження гідрологічного режиму та оцінювання кількісних та якісних показників водних ресурсів; розроблювання математичних моделей та комп'ютерних технологій розрахунку та прогнозу процесів у водному середовищі, включаючи методи прогнозу та розрахунку паводків різного походження; оцінювання змін гідрологічного та гідрохімічного режимів поверхневих вод та морських вод під впливом природних чинників та антропогенного навантаження; розроблювання нових методичних підходів до оцінювання екологічного стану водних об'єктів.

VII All-Ukrainian conference with international participation “Problems of hydrology, hydrochemistry and hydroecology” is dedicated to the 100th anniversary of the foundation of the National Academy of Sciences of Ukraine. 105 abstracts of the conference presentations concerning wide range of issues are presented. They cover the following scientific directions: land hydrology, water resources, hydrochemistry, hydrobiology and hydroecology; hydrology and ecology of marine coastal zone and estuarine areas; studies of radioactive contamination of aquatic systems.

Results are presented and discussed for: the estimation of a hydrologic regime and qualitative and quantitative indicators of water resources; the development of mathematical models and computer technologies for the calculation and forecasting of processes in water environment including methods of calculations and forecasting of the floods having different origin; the estimation of changes in hydrological and chemical regimes of land and marine waters under the influence of natural factors and anthropogenic loads; the development of new methodical approaches to the estimation of an ecological state of water bodies.

УДК 556.16.06:556.166

Ж.Р. Шакірманова, А.О. Докус, З.Ф. Сербова, Н.М. Швець
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

КОМПЛЕКСНИЙ МЕТОД ДОВГОСТРОКОВОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ РІЧОК БАСЕЙНУ ДНІПРА

В умовах кліматичних коливань і тенденцій змін водного режиму річок весняного водопілля актуальним є розробка нових або удосконалення створених моделей формування та прогнозування максимального стоку річок цього періоду. Метою даної роботи є представлення та адаптація комплексної моделі довгострокового прогнозування та визначення для невивчених річок території характеристик максимального весняного стоку річок басейну Дніпра, в основу якої покладено теорію природних закономірностей процесів формування поверхневого схилового і руслового стоку річок будь-якого розміру та географічного положення.

Об'єктом дослідження є гідрологічний режим весняного водопілля невеликих річок в басейні р. Дніпро (на українській його ділянці) в межах суббасейнів рр. Прип'ять, Десна, Середній і Нижній Дніпро. До розробки методики територіальних довгострокових прогнозів шарів (об'ємів) стоку та максимальних витрат води залучені дані опорних гідрологічних створів з діапазоном площ річкових водозборів від 804 км² (р. Норин - с. Славенщина) до 36300 км² (р. Десна - с. Розльоти), тривалістю сумісних гідрологічних, метеорологічних і агрометеорологічних часових рядів спостережень за базовий період з 1966 по 2000 рр. Для перевірки прогностичної методики та її адаптації до сучасних умов формування весняних водопіль річок прийнятий період гідрометеорологічних спостережень 2001-2015 рр.

В Одеському державному екологічному університеті існує визнана в країні і поза її межами наукова школа "Теоретичної і прикладної гідрології", яка своїм основним напрямом має саме дослідження процесів формування паводків і весняних водопіль різної ймовірності перевищення. Наукова школа по розвитку цього питання створена проф. А.М. Бефані і розвивається по теперішній час проф. Є.Д. Гопченком, а також його послідовниками проф. Ж.Р. Шакірмановою, доц. В.А.Овчарук та ін. В залежності від природних умов формування річкового стоку запропоновано декілька теоретичних субмоделей, на підставі яких можливе побудування нормативної бази в галузі максимального стоку і прогнозування стоку річок. В основу даної роботи покладена методологія, яка базується на моделі руслових ізохрон і дозволяє побудувати прогнозу і розрахункову схеми з урахуванням процесів, що відбуваються на схилах річкових басейнів і у русловій мережі. В теперішній час вдосконалення математичної моделі формування максимального стоку весняного водопілля полягає у врахуванні можливих змін клімату і водного режиму річок, використання нових технологій прогнозування та сучасного картографічного представлення інформації для прийняття ефективних протипаводкових заходів.

В Україні дослідженням формування максимального стоку в басейні Дніпра та його змін у сучасний період активно займаються вчені Українського гідрометеорологічного інституту ДСН України та НАН України (Ю.Б. Набиванець, Л.О. Горбачова, В.Н. Корнєєв, 2010, Л.О. Горбачова, 2012, 2016, Є.В. Василенко, 2011, 2013, 2015, В.М. Струтинська, 2008, О.В. Кошкіна, 2013), Київського національного університету імені Тараса Шевченка (В.В. Гребінь, 2011, О.І. Лук'янець, 2014) та Одеського державного екологічного університету (Є.Д. Гопченко, В.А. Овчарук, Ж.Р. Шакірманова, 2010, 2011, Ж.Р. Шакірманова, 2015). У зарубіжній практиці дослідженню максимального стоку річок в останні роки приділяється досить велика увага у зв'язку з багатьма випадками катастрофічних наслідків від повеней різного генезису.

Існуючі у вітчизняній науці моделі просторового прогнозування пристосовані для прогнозування шарів та максимальних витрат води весняного стоку (автори М.М. Сосєдко та колектив УкрГМІ). Світовий досвід з питання формування та прогнозування максимального

стоку весняного водопілля висвітлені в монографії Л.С. Кучмента «Речной сток (генезис, моделирование, предвычисление)» (2008). Існуючі зарубіжні моделі, що використовуються у світовій практичній діяльності (у т.ч. підрозділів Всесвітньої метеорологічної організації), застосовуються лише для прогнозування гідрографів повеней від дощових и весняних паводків, штормових нагонів, низького стоку (моделі Датського гідравлічного інституту «Майк-11», в яку входить модель опади-стік NAM, гідродинамічна модель MIKE11 DHI, модель ТОПКАПІ-ПММС (автори М.Й. Железняк, О.В. Бойко, 2013).

У роботі запропонований комплексний метод територіальних довгострокових прогнозів характеристик весняних водопіль річок (на прикладі басейну р. Дніпро в межах України), в якому на початку встановлюється (при використанні дискримінантної функції) тип розвитку весняних процесів за комплексом гідрометеорологічних чинників, сполучення яких кожного року призводять до формування різних за розміром водопіль. Для басейну р. Дніпро до складу вектор-предиктора дискримінантної функції включені сумарні запаси вологи на водозборі, що беруть участь у формуванні весняного водопілля – максимальні перед весною снігозапаси та дощові опади весняного періоду; індекс зволоження ґрунтів, в якості якого прийнятий річковий стік в річках: для території лівобережжя осіннь-зимового періоду, а для річок правобережжя – передвесняний стік води; максимальна глибина промерзання ґрунтів, яка визначається температурою повітря у лютому. На наступному етапі здійснюється прогнозування шарів стоку чи максимальних витрат води водопіль (у вигляді їх модульних коефіцієнтів) за районними залежностями, які відповідають типу водності весни (за знаком дискримінантних рівнянь). Коефіцієнти прогновної схеми узагальнюються для річок з однорідними умовами формування весняних водопіль в межах виділених під час розробки прогностичної методики однорідних районів на території басейну Дніпра (в межах зазначених вище суббасейнів). Ймовірнісні оцінки настання прогностичних величин у багаторічному періоді визначаються основі статистичної обробки часових стокових рядів спостережень та при використанні кривої трипараметричного гама-розподілу С.Н. Крицького і М.Ф. Менкеля (для встановленого середнього за територією значення $C_s/C_v=2,5$).

Територіальний метод прогнозування стокових характеристик полягає в можливості картографічного представлення прогнозних величин модульних коефіцієнтів не тільки для шарів стоку (що також здійснюється в моделі «Слой»), а й максимальних витрат води водопіль, за можливості подальшого їх встановлення при обґрунтуванні методик визначення середньобогаторічних величин шарів стоку та максимальних витрат води для не вивчених у гідрологічному відношенні річок і з урахуванням існуючих направлених часових тенденцій до змін водного режиму весняного водопілля річок басейну Дніпра. Така задача вирішується шляхом обґрунтування і введення регіональних поправочних коефіцієнтів до зменшення багаторічних величин стоку річок розглядуваного періоду.

Зазначені карта-схеми складаються на дати випуску прогнозів і дають змогу оцінювати величину та частоту повторюваності у багаторічному розрізі об'ємів і максимальних витрат води майбутнього водопілля в басейні Дніпра, оцінюючи зони підвищеної небезпеки (при значних весняних водопіллях). З іншого боку, карта-схеми дозволяють надавати прогнози стокових величин та встановлювати їх забезпеченості для будь-якої, навіть невеликої, річки, включи і такі, на яких зазвичай відсутні спостереження за річковим стоком води. Оцінка ефективності перевірочних прогнозів шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля річок басейну Дніпра за методикою як для базового так і сучасного періодів показала задовільні результати, при прийнятих критеріях їх якості S/σ змінюється від 0,32 до 0,89, при забезпеченості методики 60-96%. Завчасність прогнозів змінюється для різних величиною і географічного положення водозборів, за різних у кожному році строків формування весняного стоку річок і в середньому становить до 35-50 діб для об'ємів стоку та 15-25 діб – для максимумів водопіль (при даті складання основного прогнозу 20 лютого). Запропонований метод розрахунків та довгострокового прогнозування характеристик максимального весняного стоку річок може слугувати науково-методичною базою гідрологічного прогнозування й для інших річок України.