Виконані детальні дослідження оцінки гранулометричного складу наносів, обрані методики визначення руслоформуючих витрат води для гірських і рівнинних річок басейну, розкриті особливості розвитку процесів руслоформування, встановлені темпи вертикальних та горизонтальних руслових деформацій, визначені та описані типи русел річок басейну та їх стійкість.

Ключові слова: *руслоформуючі витрати води, гранулометричний склад алювію, процеси руслоформування, стійкість русла.*

Особенности развития процессов руслоформирования рек бассейна Латорицы

Ободовский А.Г., Коноваленко О.С., Розлач З.В., Онищук В.В.

Проведено исследование процессов руслоформирования на реках бассена Латорицы. Для рек бассейна выполнен детальный анализ оценки гранулометрического состава наносов, выбраны и рекомендованы методики для определения руслоформирующих расходов воды для горнах и равнинных рек басейна, раскрыты особенности развития поцессов руслоформирования, определены темпы вертикальних и горизонтальних руслових деформацый, типизированы русла рек и определена их устойчивость.

Ключевые слова: *руслоформирующие расходы воды, гранулометрический состав наносов, процессы руслоформирования, устойчивость русла.*

The features of the river channel evolution of Latorica basin

Obodovskiy O., Konovalenko O., Rozlach Z., Onyschuk V.

The research of river channel processes of Latorica basin was conducted. The detail sediments analyses and assessment of based on the results of grain size estimation and corresponding morphological structures were executed. The methodic approaches for mountain and plane river were approbated. The rates of horizontal and vertical deformation were calculated, the river types are determined and river channel stability was assessesmend.

Keywords*: grain size, river channel processes, channel stability.*

Надійшла до редколегії 17.01.12

УДК 556.166.4+551.577.21

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВЕСНЯНОГО СТОКУ ДНІПРА ТА МОДЕЛЮВАННЯ ЗОНИ ЗАТОПЛЕННЯ У МЕЖАХ м. КИЄВА НА ОСНОВІ СУЧАСНОЇ ГІДРОЛОГО-ГІДРАВЛІЧНОЇ МОДЕЛІ

Бойко В.М.[1], Євдін Є.О. [2], Железняк М.Й.[2], Коломієць П.С.[2], Іщук О.О.[3]

[1] Український гідрометеорологічний центр МНС України, м. Київ

[2] Інститут проблем математичних машин і систем НАН України, м. Київ

[3]Центр ГІС Аналітик, м. Київ

Ключові слова: *водопілля, паводок, максимальна витрата, зона затоплення, гідролого-гідравлічна модель, прогноз зони затоплення*

Актуальність питання. Багатопланове використання ресурсів річки Дніпро вимагає сучасного наукового обґрунтування при складанні прогнозів водності та встановленні режимів роботи дніпровських водосховищ, а також при оцінюванні впливу вибраних режимів на заплавні території,

життєдіяльність населення, особливо під час пропуску максимальних витрат весняного водопілля.

Режими роботи дніпровських водосховищ визначаються Міжвідомчою Комісією при Держводагентстві України згідно з Правилами їх експлуатації [1]. В основу покладаються гідрологічні прогнози припливу води на різні проміжки часу (добу, декаду, місяць, квартал, водопілля), серед яких найбільш важливими є прогнози характеристик весняного стоку.

У загальному об'ємі весняного припливу до каскаду дніпровських водосховищ (в середньому це 30 км^3) 80-90% складає стік Прип'яті, Сожу, Верхнього Дніпра і Десни. Гідрографи весняного стоку цих річок формують природний гідрограф Дніпра у створі м. Києва, визначають необхідний об'єм передповеневого спрацювання і порядок наповнення каскаду до проектних позначок, пропуск максимальних витрат у найбільш раціональному і безпечному режимі тощо.

Найбільш складним і відповідальним є прогнозування припливу до каскаду в разі загрози формування вищого і значно вищого за середнє водопілля і розрахунок розповсюдження хвилі високої повені через каскад водосховищ, зокрема, через річкову ділянку Канівського водосховища у межах м. Києва, що потребує прогнозування зони затоплення. У розвинених країнах в останні десятиріччя, як сучасний інструментарій прогнозування зон затоплень, впроваджуються комп'ютерні коди, які базуються на чисельному розв'язанні двовимірних рівнянь мілкої води з використанням деталізованої ГІС інформації про топографію берегової зони і батиметрії річки.

Найбільш відомими обчислювальними кодами такого типу є ADCIRC (США), Mike-21 (Данія), Delft-Flood (Нідерланди).

У даній статті представлено досвід впровадження сучасної моделі вказаного типу для прогнозування зон затоплень під час водопілля 2010 р., а також проаналізовані особливості формування водопілля на Дніпрі у м Києві.

Особливості формування максимальних витрат Дніпра у м. Києві. Найбільш високі водопілля на Дніпрі у Києві формуються в разі співпадіння строків надходження максимумів припливу від Верхнього Дніпра, Прип'яті і Десни до створу міста, що спостерігалось у 1931, 1970, 1979 рр. (табл.1).

З даних табл.1 видно, що у 1931 р. максимальна витрата води у м. Києві могла б бути ще більшою, оскільки не у всіх створах того року відмічалися найбільші з зафіксованих у багаторічному розрізі витрати води. Зазначимо, що в останні десятиліття характерними стали значно віддалені у часі строки початку сніготанення в різних частинах басейну Дніпра. Також, внаслідок потепління зимового періоду, зменшуються сумарні снігозапаси. Так, норма максимуму запасів води у сніговому покриві в середньому по басейну Дніпра до Києва за останні 20 років зменшилася на 5 мм – від 60 до 55 мм. Ці обставини є факторами зниження ризику одночасного формування і надходження високих максимумів по В.Дніпру, Десні, Прип'яті до міста. Але це не знімає з порядку денного необхідність якісного прогнозування весняного стоку й удосконалення способів оцінки його наслідків.

Таблиця 1. **Максимальні витрати водопілля ($м^3/с$) і строки їх проходження у замикальних створах В.Дніпра, Сожу, Прип'яті і Десни в окремі роки**

Річка-пост / Рік	Верхній Дніпро - с. Річиця	Сож - м. Гомель	Прип'ять - м. Мозир	Десна - м. Чернігів	Дніпро - м. Київ
1931	6430	6600	3840	7940	23100
	29.04	*27.04*	*23.04*	*29.04*	*02.05*
1970	3300	5170	4140	8000	18500
	15.04	*15.04*	*08.04*	*19.04*	*20.04*
1979	2080	2250	4310	2460	10500
	10.04	*07.04*	*08.04*	*16.04*	*13.04*
1994	1520	1840	1790	2040	5470
	16.04	*15.04*	*27.03*	*26.04*	*26.04*
1999	1640	1270	3270	1160	5360
	12.04	*14.04*	*29.03*	*06.05*	*20.04*
2004	1760	2040	1140	945	5230
	04.04	*03.04*	*12.04*	*22.04*	*15.04*
2010	1900	1440	1700	870	5130
	10.04	*10.04*	*06. 04*	*12.05*	*17.04*

Аналіз умов формування весняного стоку Верхнього Дніпра, Прип'яті, Десни за період з 1964 р. (з часу введення в експлуатацію Київського водосховища) показує, що не у всіх роках з накопиченими великими снігозапасами спостерігалося високе водопілля. Безумовно, значні снігові запаси є дуже важливим фактором формування високих весняних максимумів. Але не менш важливими є показники стану поверхні водозборів і метеорологічні умови періоду сніготанення, які визначають інтенсивність водоутворення і водовіддачі. За період з 1964 р. при значних снігозапасах тільки у 1970 і 1979 рр. у Києві спостерігалося високе водопілля; воно формувалося майже одночасним надходженням високих піків по В.Дніпру, Десні, Прип'яті; у 7-ми випадках (1966, 1967, 1971, 1994, 1999, 2004, 2010 рр.) максимуми водопілля були близькими до норми; у решті ж років - були меншими за неї, що видно з графіку, представленого на рис. 1.

У 21-ій з 47-ми проаналізованих зим максимум снігозапасів перевищував середній за багаторіччя, причому у 1967, 1968, 1985, 1987, 2005 рр. – у 1,5-2 рази. Максимальні витрати водопілля ж у ці роки було або близькі до норми, або ж нижчим за неї, що свідчить про значний вплив інших чинників водопілля.

Аналіз окремих весняних водопіль. Як видно з рис.1, для багаторічного ходу максимальних снігозапасів характерна значна часова змінність, а для максимальних витрат - стійка тенденція їх зменшення. Представлені дані показують, що хибними є уявлення про однозначний зв'язок між великими снігозапасами і високими піками водопілля.

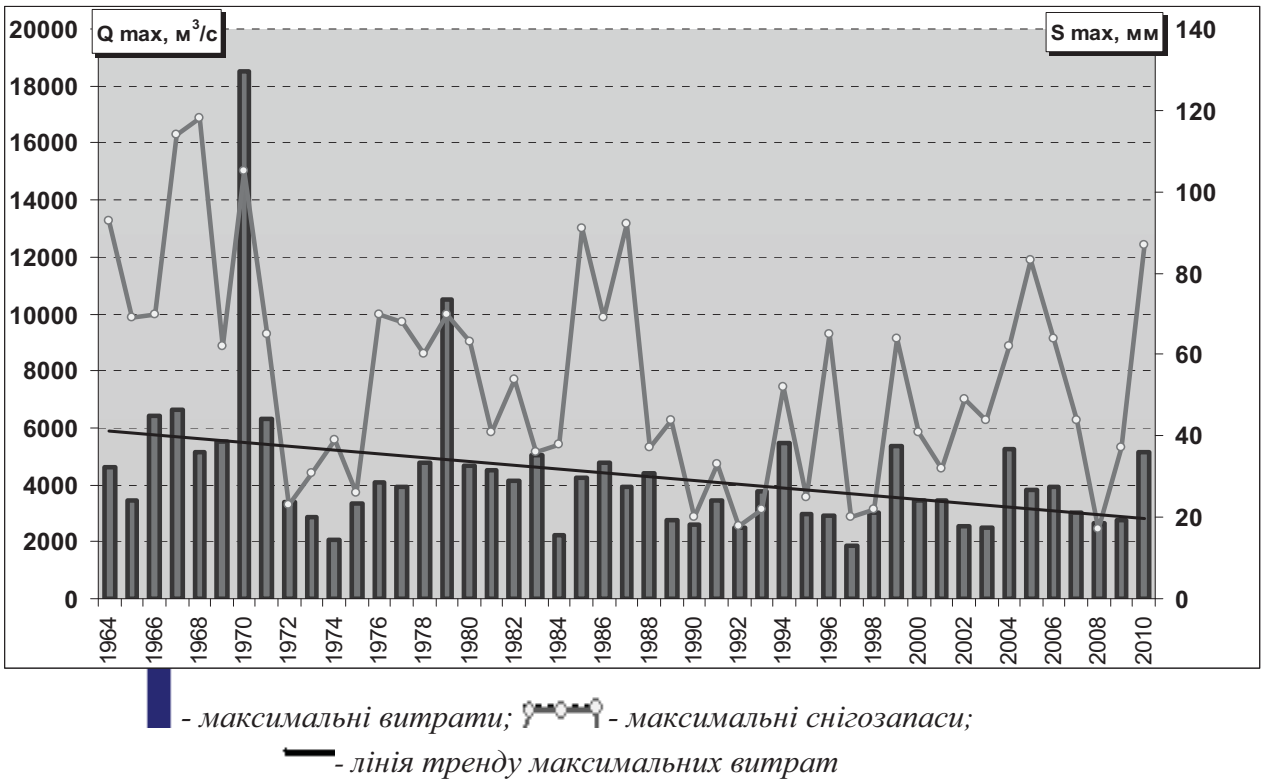


Рис. 1. **Сумісний графік максимальних витрат весняного водопілля (Q_{max}) на р.Дніпро у створі поста Київ та максимальних запасів води у сніговому покриву (S_{max}) у басейні Дніпра вище м. Києва за період 1964 – 2010 рр.**

Доречно згадати, що у 2010 р. питання оцінки розмірів і наслідків водопілля на Дніпрі набули широкого соціального резонансу, хоча УкрГМЦ не прогнозував дуже високого весняного стоку. У лютому - березні 2010 р. на етапі підготовки до пропуску повеневих вод через дніпровський каскад було чимало заяв відповідальних осіб, представників екологічних організацій, виступів у ЗМІ щодо загрози дуже високого водопілля (аналогічного 1970, 1979 рр.), затоплення житлових кварталів і будинків у м. Києві. Дійсно, взимку 2009-10 рр. у басейні Дніпра накопичилися значні запаси снігу, які за абсолютними значеннями були близькими до сформованих у 1979 р. і в середньому дорівнювали 87 мм (160% норми). Але підстильна поверхня характеризувалася високою водопоглинальною здатністю, сніготанення відбулося швидко, при інтенсивному наростанні тепла і дефіциті опадів. Невисоким у 2010 р. прогнозувався максимум водопілля на Десні (що відбулося фактично, табл.1). Такі гідрометеорологічні особливості зумовили формування близької до середньої максимальної витрати Дніпра у Києві, яка була майже втричі меншою за максимум 1970 р. і удвічі меншою, ніж у 1979 р. (табл. 1). Прогнозами УкрГМЦ максимум у створі Києва передбачався значно нижчим за ці високі водопілля: прогнозом від 5 березня 2010 р. він очікувався 5500-7500 м^3/с, уточненим від 31березня (після оцінки умов сніготанення) – 5000-6000 м^3/с [2].

Водопілля 1970 р. було екстремально високим, з максимумом у створі м. Києва 18 500 м^3/с, який формувався майже одночасним проходженням високих

вод по В.Дніпру, Десні і Прип'яті. Він був близьким до 1% - вої забезпеченості і майже втричі перевищив норму. Високе водопілля визначалося значними, рівномірно розподіленими по всій території басейну снігозапасами з максимумом 105 мм (175% його норми), глибоким рівномірним промерзанням ґрунту (до 1 м), значними опадами у період сніготанення (40-60 мм). Головний внесок у величину максимуму у створі Києва дала водність Десни з максимумом у створі м. Чернігів 8000 $м^3/с$ (це була друга витрата у багаторічному ряді з 1884 р.) при нормі 1910 $м^3/с$.

Схожими з 1970 р. були умови 1979 р.: за факторами підстильної поверхні, снігонакопиченням і чинниками танення. Танення вищих за норму снігозапасів (70-85 мм) відбувалося зі значними опадами (50 - 60 мм). Пік у створі м. Києва визначався дуже високим водопіллям на Прип'яті з максимальною витратою у створі Мозиря 4310 $м^3/с$ (це була третя витрата за ряд спостережень з 1881 р.) і її одночасним проходженням з максимумом Верхнього Дніпра.

Отже, дуже високі водопілля 1970, 1979 рр. сформувалися внаслідок одночасного поєднання близьких до граничних значень основних чинників весняного стоку (великі снігозапаси, низька водопоглинальна здатність водозборів, значні рідкі опади періоду сніготанення).

У 1985, 1987 рр. максимальні снігозапаси (91-92 мм) були близькими до сформованих у 2010 р., але у басейні Прип'яті вони були удвічі меншими за решту водозборів. Ґрунт промерзав до глибини 60-80 см. У період сніготанення 1985 р. випало близько 20 мм опадів, у 1987 р. - 10 мм. В обох цих роках пік по Дніпру і Прип'яті пройшов майже на 2 тижні раніше за деснянський, що у поєднанні з умовами танення визначило менші за середні максимальні витрати води у Києві.

У 2004 р., як і в 2010 р., відмічалося незначне промерзання добре зволоженого ґрунту. Танення вищих за середні снігозапасів (вони змінювалися від 52 мм у басейні Прип'яті до 93-97 мм - В.Дніпра і Сожу) проходило інтенсивно з опадами (за період сніготанення випало 30-45 мм). Високі витрати води у замикальних створах В.Дніпра і Сожу пройшли на 10-14 діб раніше за невисокий максимум Десни, тому пік водопілля на Дніпрі у Києві виявився близьким до норми.

Система прогнозування максимальних витрат водопілля. Оцінювання можливих розмірів водопілля Дніпра у створі м. Києва передбачає глибокий всебічний аналіз гідрометеорологічних чинників стоку, що формуються упродовж осінньо-зимового періоду на водозбірній площі 328 тис.$км^2$, та моделювання процесів змінювання стану підстильної поверхні, сніготанення і весняного стоку. Гідрометеорологічні параметри на дати складання прогнозів (20, 25 лютого, 5 березня) достатньо точно встановлюються за результатами фактичних спостережень. Можливий перебіг процесів сніготанення і весняного стоку оцінюється для декількох сценаріїв погодних умов на період дії прогнозу (він досягає 90-100 діб). Прогноз максимальної витрати водопілля Дніпра у м. Києві складається УкрГМЦ для створу гідрологічного поста Київ, він є результатом послідовних розрахунків елементів весняного стоку В.

Дніпра, Сожу, Прип'яті і Десни за прогностичними методиками водно-балансового типу з елементами боксових моделей [3]. Максимальний рівень у створі поста Київ прогнозується за його залежністю від витрати води і не поширюється на всю ділянку Дніпра у столиці. Оцінки розповсюдження паводкової хвилі по ширині й довжині потоку можна виконати лише застосувавши сучасні моделі, які описують процеси переміщення і трансформації водних мас з урахуванням сучасної топографії заплави, морфометрії русла, наявності інженерних структур у руслі і на заплаві.

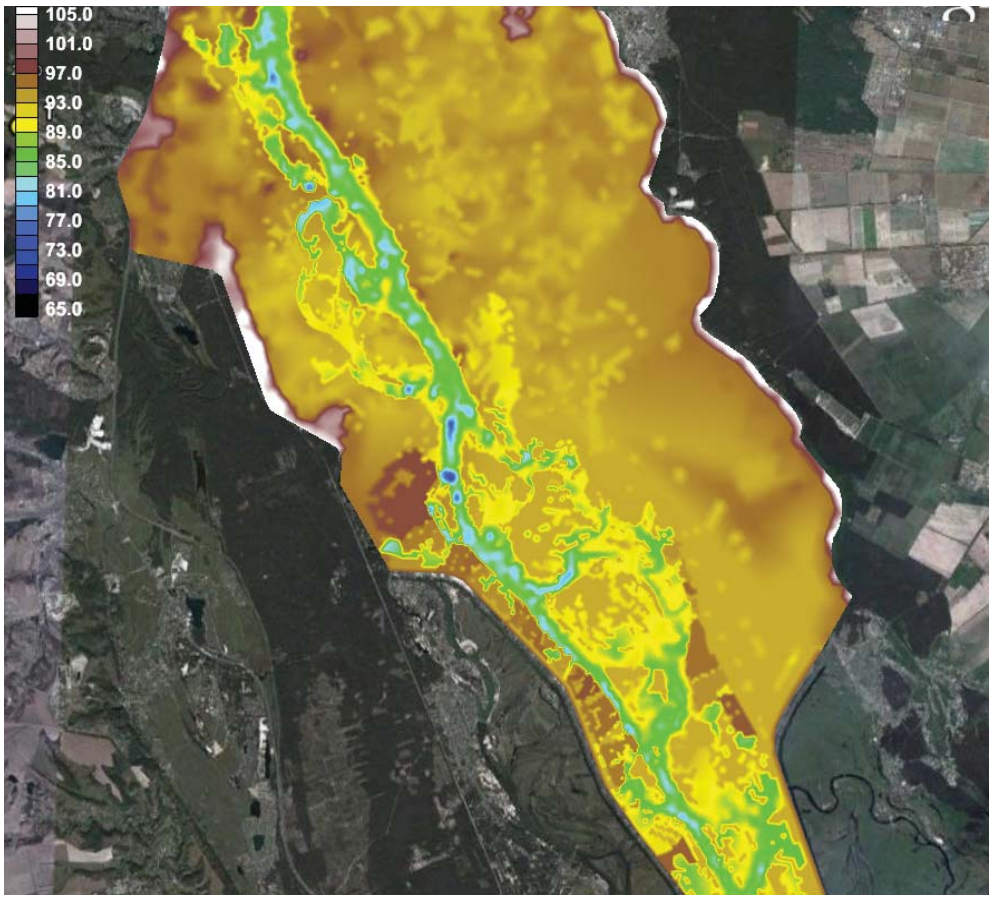
Структура гідравлічної моделі. У період підготовки до пропуску весняного водопілля 2010 р. групою фахівців Інституту проблем математичних машин і систем НАН України (ІПММС НАНУ), Центру ГІС Аналітик була розроблена система моделювання зон затоплення паводковими водами територій м. Києва з використанням інформації УкрГМЦ і Держводагентства України.

Для моделювання зон затоплення ІПММС НАНУ використав власні моделі: одновимірну модель RIVTOX, засновану на рівняннях Сен-Венана, та двовимірну модель COASTOX-UN [4]. Модель RIVTOX моделює середні за перерізом швидкості потоку та середній за перерізом рівень води (аналогічна найбільш відома західна модель - MIKE11). Модель COASTOX-UN моделює карти розподілу рівнів води і швидкостей потоку на основі чисельного розв'язання рівнянь мілкої води методом кінцевих об'ємів на неструктурованій трикутній розрахунковій сітці із використанням схеми типу Годунова. Проведене тестування COASTOX-UN при її впроваджені у різних країнах (США, Південна Корея, Сінгапур) показало її переваги над аналогами – MIKE 21 та ADCIRC, а саме, більш високу обчислювальну ефективність і більш стійкий розрахунок динаміки затоплення й осушення прибережних територій з формуванням багатозв'язаних областей затоплень.

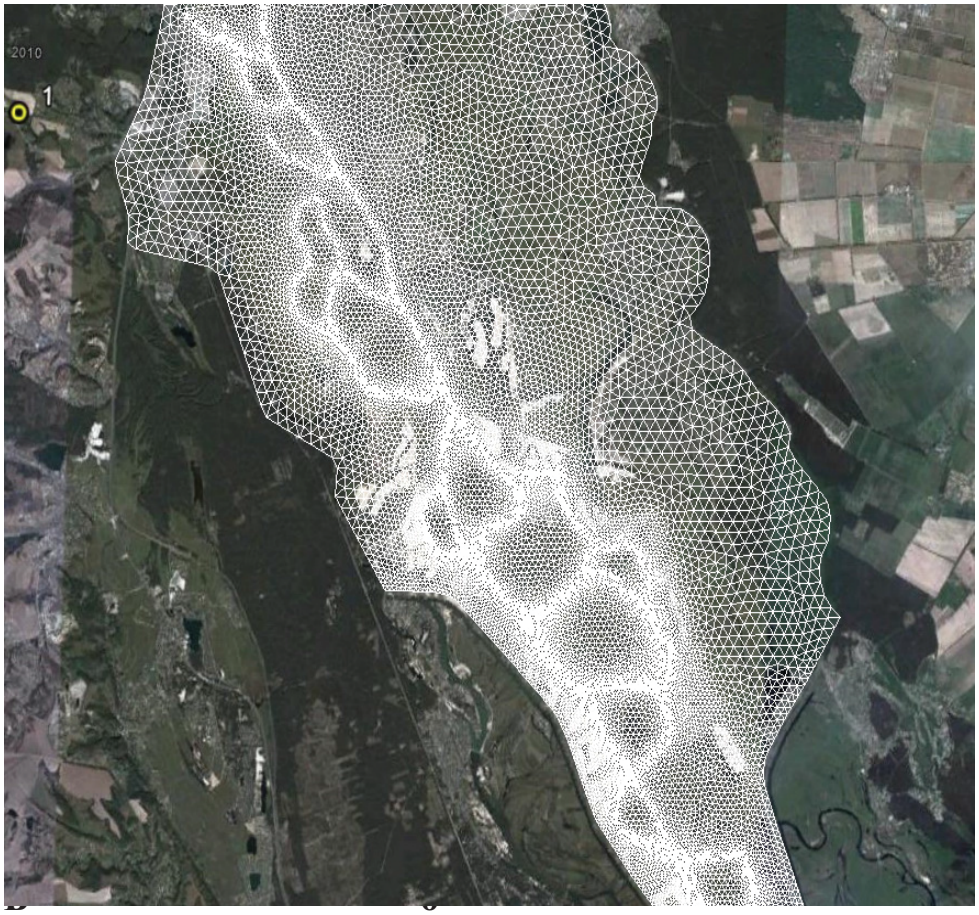
В якості вхідної інформації для моделі була створена актуальна електронна карта рельєфу дна і берегів Дніпра від Київської ГЕС до с. Плюти з урахуванням намивних територій і нових дамб (рис.2). Модель використовує неструктуровану сітку з трикутними елементами, що не перетинаються (рис.2-б). Для кожного елементу значення трьох змінних, в яких розв'язуються рівняння (глибина води і дві горизонтальні компоненти швидкості течії), задаються в його центрі (медіані трикутника). При цьому змінні, що описують дно, задаються у вершинах трикутників. Неструктуровані сітки дозволяють проводити її згущення там, де необхідно і, за рахунок цього, деталізовано описувати зони великих градієнтів швидкості течії (річкові русла, тераси річкових заплав).

Розроблена система на основі моделювання розповсюдження повеневих вод над реальним рельєфом дозволяє оцінювати рівні води на всьому протязі Дніпра у м. Києві та приміській зоні, отримати науково-обґрунтовані карти затоплення з переліком об'єктів, вулиць, ділянок та можливим шаром затоплення.

Такі відомості про зону затоплення є важливими для планування і прийняття управлінських, запобіжних заходів з мінімізації ризиків і збитків.



а



б

Рис. 2. **Фрагменти моделі:**
а) цифрова карта висот і глибин; б) розрахункова сітка

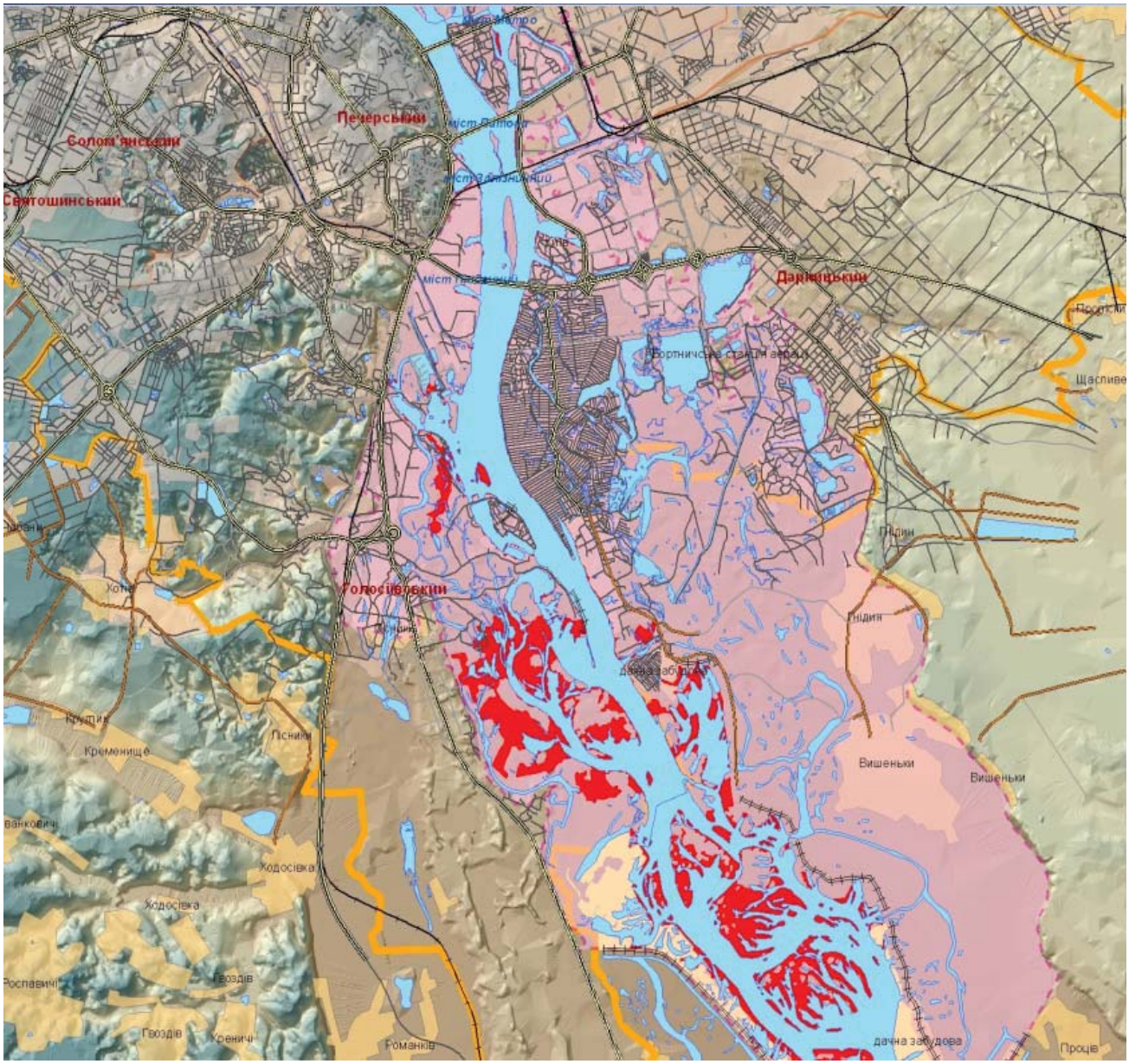


Рис. 3. **Зони затоплення територій у м. Києві і приміській зоні у період проходження прогнозованого максимуму водопілля 2012 р. (червоний колір) та розрахована для водопілля 1931 р. (рожевий колір)**

Модель має зручний в користуванні інтерфейс, підсистему візуалізації і оцінки зони затоплення з ГІС-модулем картографічного представлення результатів на базі платформи ArcGIS 10 для інтерактивного відображення затоплених територій та динаміки розповсюдження повеневої хвилі, а також значень змодельованих величин у заданих контрольних точках.

На основі розрахованих рівнів води та використовуючи детальну електронну карту рельєфу дна і берегів, а також векторну карту границь населених пунктів, районів, вулиць, автошляхів тощо система проводить просторовий аналіз і видає список затоплених об'єктів, процентну частину затоплення об'єкта, глибину та тривалість затоплення.

Розроблена гідролого-гідродинамічна модель тестувалася за фактичними даними про рівні і витрати водопілля 2004 р. На початку березня 2010 р. були виконані прогнозні розрахунки для двох сценаріїв водності річок вище м. Києва:

- моделювання за витратами води років-аналогів, вибраних УкрГМЦ (для Прип'яті, Ужа і Тетерева - аналог 1999 р., Верхнього Дніпра - 2004 р., Десни -1994 р.), як найбільш ризикованого сценарію перебігу водопілля 2010 р.;
- моделювання за витратами води 1979 р. для всіх річок з метою оцінки можливої зони затоплення в умовах сучасної орографії заплави і морфометрії русла.

Головним висновком виконаного моделювання було те, що рівні і витрати води у 2010 р. будуть суттєво нижчими за відмічені під час водопілля 1979 р. Для ймовірного сценарію (за роками-аналогами) максимальна витрата у Києві могла становити близько 7000 $м^3$/сек, що значно нижче за 1970 і 1979 рр. і підтверджувало прогноз УкрГМЦ. Фактичний перебіг водопілля на Дніпрі у межах Києва у 2010 р. повністю підтвердив результати оперативного моделювання.

На рис.3 представлено карту можливого затоплення у м. Києві в період водопілля 2012 р., обчислену для рівня Канівського водосховища 91,5 м БС при прогнозованій УкрГМЦ максимальній витраті 3800 $м^3$/с. На цій же карті рожевим кольором показано, якою при сучасній топографії міста і стану річки була б зона затоплення у столиці в разі формування екстремально високого водопілля з таким ж максимальними витратами, які відмічалися у 1931 р.

Висновки. Аналіз багаторічних фактичних гідрометеорологічних чинників весняного стоку Дніпра і його основних приток показав, що дуже високі максимуми водопілля на Дніпрі у Києві відмічалися в роки з одночасним їх формуванням на основних річках та поєднанням близьких до граничних значень основних чинників водопілля на всіх водозборах. Оцінка ризиків і уразливості територій, об'єктів в умовах сучасних антропогенних змін заплави, русла, берегової зони повинна базуватися на сучасних гідролого-гідродинамічних моделях, зразок якої розроблено для м. Києва. Впроваджена в УкрГМЦ програмно-моделююча система дозволяє отримати науково-обґрунтовані карти затоплень Києва на основі моделювання динаміки повеневих вод над реальним рельєфом з деталізацією повздовжніх та

поперечних ухилів вільної поверхні. Ця система поєднує в одній програмній оболонці електронні карти топографії, глибин і відміток дамб; сучасну двовимірну чисельну модель річкової гідравліки та сценарії прогнозу гідрографу стоку за балансовими моделями.

Розроблена система дозволяє виконати розрахунки для різних режимів скидів води з Київського водосховища, для різних відміток водної поверхні Канівського водосховища, що може бути використано при розробці режимів роботи ГЕС для найбільш безпечного і раціонального пропуску повеневих вод. Розрахунки потенційних зон затоплення можуть і повинні бути використані при плануванні та виконанні містобудівних, гідротехнічних, інших робіт у м. Києві і приміській зоні, а також на інших ділянках Дніпра і річках України, для яких можливе впровадження подібних моделей за умови їх наповнення відповідними топографічними і гідрографічними даними.

Список літератури

1. Правила експлуатації водосховищ дніпровського каскаду – К. : УкрНДІВЕП, 2003. – 175 с. **2.** Гідрометеорологічні умови формування та розвитку весняного водопілля 2010 р. на Дніпрі та його головних притоках. – Технічний звіт. – К.: Український Гідрометцентр, 2011. – 75 с. **3.** Разработать метод долгосрочного прогноза весеннего стока рек бассейна Верхнего Днепра, формирующих приток воды в Киевское и Каневское водохранилища: Отчет о НИР / УкрНИГМИ. – 1988. – 110 с. **4.** *Коломієць П.С.* Двовимірна модель мілкої води на неструктурованих сітках / Коломієць П.С., Ківва С.Л., Железняк М.Й. // Тези конференції Математичне та імітаційне моделювання систем МОДС 2008 ; ІПММС НАНУ. – К., 2008. – С. 48-51.

Особливості формування весняного стоку Дніпра та моделювання зон затоплення у межах м. Києва на основі сучасної гідролого-гідравлічної моделі

Бойко В.М., Євдін Є.О[2], Железняк М.Й., Коломієць П.С., Іщук О.О.

Проведено аналіз умов та особливостей формування максимальних витрат води водопілля на р. Дніпро у Києві за багаторічний період. Представлена система прогнозного картографування зон затоплення заплави Дніпра в районі Києва у період високих вод. Динаміка водного потоку в районі Києва розраховувалася чисельною двомірною моделлю річкової гідравліки, що ґрунтується на рішенні рівнянь «мілкої» води методом кінцевих об'ємів на неструктурованій трикутної сітки.

Ключові слова: *водопілля, паводок, максимальна витрата, зона затоплення, гідролого-гідравлічна модель, прогноз зони затоплення.*

Особенности формирования весеннего стока Днепра и моделирование зон затоплений в пределах г. Киев на основе современной гидролого-гидравлической модели

Бойко В.М., Евдин Е.О., Железняк М.И., Коломиец П.С., Ищук А.О.

Проведен анализ условий и особенностей формирования максимальных расходов половодья на Днепре в Киеве за многолетний период. Представлена система прогностического картографирования зон затопления поймы Днепра в районе г. Киева в период высоких вод. Динамика водного потока в районе Киева рассчитывается численной двумерной моделью речной гидравлики, основанной на решении уравнений мелкой воды методом конечных объемов на неструктурированной треугольной сетке.

Ключевые слова: *половодье, паводок, максимальный расход, зона затопления, гидролого-гидравлическая модель, прогноз зоны затопления.*

Peculiarities of spring runoff formation of the Dnieper River and modeling of flood zones within the city of Kiev on the basis of modern hydrological and hydraulic model

Boyko V., Ievdin I., Zheleznyak M., Kolomiets P., Ischuk O.

The analysis of the conditions and characteristics of the formation of maximum floods on the Dnieper River at Kiev is provided for the long term period. The system of predictive mapping of zones of inundation of the floodplain of the Dnieper river at Kiev is overviewed. The dynamics of water flow in the Kiev area is calculated by the numerical two-dimensional model of river hydraulics, based on the solution of the shallow water equations by finite volume method on unstructured triangular grid.

Keywords: *spring flood, flood, peak discharge, flooded area, hydrological- hydraulic model, forecast of flooded area.*

Надійшла до редколегії 15.03.12

УДК 556.537

Гайдай Ю. М.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

ОЦІНКА СУЧАСНОЇ МЕРЕЖІ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА СТОКОМ НАНОСІВ НА РІЧКАХ УКРАЇНИ

Ключові слова: *моніторингова мережа, гідрологічні пости, стік наносів, гранулометричний склад, донні відклади, завислі наноси*

Актуальність. Збір та коректне узагальнення інформації є запорукою об'єктивної обґрунтованої подальшої роботи, що дає змогу вирішення як наукових, так і практичних завдань. Не оминає це питання і гідрологічну інформацію, яка зібрана за даними гідрологічних постів. Для швидкої та надійної її обробки, насамперед, потрібно створити узагальнюючу базу даних, що і є першим етапом дослідження цього питання.

Постановка задачі та послідовність її виконання. Основною задачею роботи є створення цифрової бази даних гідрологічної інформації для подальшої оцінки стоку наносів за відповідні періоди часу. Важливим в цьому контексті є групування та упорядкування даних для подальшого зручного їх використання.

З загальної кількості існуючих гідрологічних постів зроблена вибірка витратних постів із репрезентативним рядом спостережень, починаючи з 1945-47 років по теперішній час. На першому етапі роботи зроблена оцінка моніторингової мережі витратних постів, а саме вибирались ті пости, на яких проводяться вимірювання гранулометричного складу та стоку наносів. За басейновим принципом оцінювалась ситуація стосовно кількості гідрологічних стокових постів для річок України. Вираховувалась щільність їх розміщення за допомогою співвідношення площі водозбору до кількості розташування постів на даній площі. Крім того, складались співвідношення та