

## СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Николай Павлов Лисев – УАСГ, София, катедра

“Хидравлика и хидрология”, ръководител катедра

Относно: **дисертационен труд** за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ на гл. ас. инж. Бернардо Лизама Ривас в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.7. Архитектура, строителство и геодезия (Хидравлика, инженерна хидрология и водно стопанство), научна специалност 02.15.20“ Инженерна хидрология, хидравлика и водно стопанство“, озаглавен: „РЕГИОНАЛЕН ЧЕСТОТЕН АНАЛИЗ НА МАКСИМАЛНИЯ ОТТОК В ПОРЕЧИЯТА НА ЮЖНОТО ЧЕРНОМОРИЕ“.

Становището е възложено с решение на Научно жури (Протокол № 1/27.05.14 г.), съставът на което е утвърден със заповед № 42/04.03.14 на Директора на НИМХ-БАН, въз основа на решение на Научния съвет на НИМХ-БАН (протокол №35/25.02.2014 г.)

Гл. ас. инж. Бернардо Лизама Ривас е завършил докторантура на самостоятелна форма на обучение в секция „Хидрология на повърхностните и подземни води“ на департамент „Хидрология“ към НИМХ-БАН.

Същият завършва висше образование в Одеския хидрометеорологичен институт в Украйна през 1980 г. като инженер-океанолог, магистър на географските науки. От 1980 досега докторантът работи в Национален институт по метеорология и хидрология при БАН, департамент „Хидрология“, секция „Хидрология на повърхностни и подземни води“. Обучението и изследователската работа по дисертацията са извършени в същия институт.

През последните години се увеличава честотата на екстремните метеорологични и климатични явления. Настъпилите промени в климата на земята и свързаните с тях промени в режима на речните речения налагат нови, неизвестни досега подходи за тяхното управление. Членството на република България в Европейския съюз и поетите ангажменти съгласно Рамковата директива за водите, доведе до т.н. басейнов модел на управление, което също налага преосмисляне на досегашните начини за управление на водните ресурси. Съгласно изискванията на Директива 2007/60/ЕО относно оценката и управлението на риска от наводнения, транспонирана в Закона за водите, Р България е длъжна да извърши оценка на степента на риска от наводнения, да състави карти на заплахата и на риска от наводнения и да предприеме адекватни и координирани мерки за намаляване на този риск чрез изготвяне на План за управление на риска от наводнения. Може да се каже, че представения дисертационен труд е свързан с изброените директиви, което недвусмислено говори за неговата актуалност.

Дисертационният труд е в обем 135 страници, като същият е структуриран в четири глави. Направена е изключително богата библиографска справка, включваща 256 източника (66 на кирилица и 190 на латиница). Във връзка с дисертационния труд са представени 5 научни публикации, като 4 от тях са на английски език, а три са самостоятелни. Дисертационният труд третира приложението на най-съвременните методи за статистическа обработка на данните за максималните водни количества в условията на нашата страна.



Разработен е модел за регионален честотен анализ на максималния отток за поречията заустващи в района на Южното Черноморие чрез използване на метода на индекса на високите вълни и L-моментите. Направена е идентификация на хомогенните райони в границите на изследвания район, подбор на теоретичното разпределение и оценка на регионалните честотни квантили, верификация на регионалната честотна зависимост и устойчивостта на на получения модел.

Направен е анализ на съществуващите методи за определяне на максималните оразмерителни водни количества, както при наличие на данни от наблюдения за оттока на реките в хидрометричните станции, така и при липса на такива когато се използват зависимости за пределната интензивност и редукиционни криви на валежите. Посочени са ограниченията свързани с използване на всеки един от тях, както по отношение на избора на теоретичните разпределения, така и по отношение размера на водосборната област. Недостатъчната дължина на съществуващите хидроложки редици оказва особено голямо влияние при оценка на максималните водни количества с малки обезпечености 0,1% и 0,01% (един път на 1000 и 10000 години). Напоследък в световната практика се прилагат методи, като например WAK, които подобряват оценките на квантилите и дават по-голяма устойчивост, но за тяхното прилагане се изискват редици от данни с голяма дължина с цел определяне на големия брой параметри. Като алтернатива на тези методи Hosking, 1990 предлага метода на L-моментите, който представлява комбинация от вероятно претеглените моменти (PWM), които са по-добри от използваните досега традиционни моменти  $C_v$ ,  $C_s$  и  $C_k$ .

В тази връзка от края на 90-те години на 20-ти век започва да се прилага т.н. регионален честотен анализ за оценка на екстремни явления, при които се използват данни от различни станции в даден регион. Дори и при наличие на умерена хетерогенност регионалният честотен анализ на максималните водни количества дава по-надеждни оценки на квантилите в сравнение с тези получени въз основа на локалния анализ. Доказано е, че точността може да се увеличи чрез включване на модели, които претеглят коефициента на асиметрия на базата на наличната регионална информация. В глава 1 авторът прави подробен анализ на голям брой изследвания по въпроса в световен мащаб, включително обхваща и областта на приложение, предимства и недостатъци на различните модели, оценки на параметрите, влиянието на регионализацията върху подобряване на квантилните оценки. Подробно са описани последователността и стъпките при извършване на регионален анализ въз основа на L-моментите. Направен е изводът, че този метод има обща приложимост и би могъл да бъде тестван и прилаган в Българските условия.

В глава 2 и 3 е направен анализ на климатичните условия и хидроложкия режим на поречията по Южното Черноморско крайбрежие на България. Изследван е период на наблюдение между 1961 и 2005 г., като редиците от максималните водни количества включват моментните абсолютни стойности на годишните максимуми регистрирани в 9 ХМС, част от които не са функционирали през целия изследван период. Направен е анализ на антропогенното влияние и свързаните с него нарушения на режима на оттока. По-важните нарушители в региона са язовирите „Мандра“ съответно с полезен завирен обем  $123 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  и „Ясна поляна“  $27 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , както и редица по-малки язовири с общ обем от няколко стотин хиляди кубически метри за нуждите на водоснабдяването и напояване. За оценка на значимостта на нарушителите е използван метода на корелационен анализ и двойно сумарни криви. Направени са изследвания за хомогенност и независимост на



хидроложките редове, както и наличие на аномални стойности (outliers), като за последните е ползван критерият на Grub and beck, 1972). Независимо, че някои стойности на отговарят на последния критерий те не са били отстранени от извадките защото последните са се случили вследствие на поройни локални валежи.

В глава 4 е извършен регионален честотен анализ на максималните водни количества е поречията от Южното Черноморие с помощта на метода на L-моментите. Тук подробно е описан метода представен от Hosking and Wallis, 1997, който по-късно се прилага в рамките на настоящата разработка. Представени са дефиниции и е изяснен смисъла на отделните L-моменти, като е направено сравнение с конвенционалните статистически моменти. Специално внимание е отделено на диаграмите на L-моментите, които са използвани като инструмент за подбор на подходяща регионална-честотна функция, както и на критерият на съгласие, който показва степента на съгласуване между средната регионална стойност на наблюдаваните данни и теоретичните стойности на избраната функция на разпределение. Направено е систематизиране на основните процедури, които се използват при регионално честотния анализ, които след това са приложени по отношение на изследвания регион на поречията от Южното Черноморско крайбрежие.

Въз основа на проведения анализ е установено, че сред всички анализирани разпределения най-подходящи за изследвания район са: обобщеното логистично разпределение, обобщеното разпределение на екстремните стойности и логнормалното разпределение. От друга страна с помощта на диаграмата на съотношенията на L-моментите и критерия на съгласието като най-подходяща е избрана функцията на обобщеното логистично разпределение. С нейна помощ са получени стойностите на регионалните квантили (отношението между водното количество съответстващо на даден период на повторение (QT) и средно многогодишното водно количество ( $\bar{Q}$ ). След това е получена регионална зависимост между средно многогодишната стойност на максималното водно количество и площта на водосборния басейн. Последната е избрана измежду физикогеографските и климатични характеристики, като притежаваща най-висок коефициент на корелация.

След определяне на регионалната зависимост е извършена верификация на модела при 8 станции, като последователно са изключвани различни станции. Получените резултати показват, че за период на повторение 100 години разликата достига до 11,29 %. Извършен е и анализ на устойчивостта на модела, като за целта с метода Монте-Карло са възпроизведени 10000 райони, всеки от които е с същия брой станции и години както изследвания район. Установява се, че максималната стойност на отклонението в диапазона  $T=2-20$  г. е 1 - 2%, а за  $T=200$  г нараства до 21%.

Направено е сравнение между резултатите получени чрез регионалния анализ и локалния анализ за ХМС Зидарово. Резултатите показват, че доверителните интервали при локалния анализ са значително по-високи от тези при регионалния анализ, което означава че неопределеността е значително по-голяма, особено в зоната на екстремните квантили.

Получените в дисертационната работа зависимости имат научно-приложен характер и могат да се използват за определяне на характерните максимални оразмерителни водни количества при оценки на опасността и риска от наводнения, изготвяне на карти на опасността и риска от наводнения, както и за оразмеряване на съоръжения свързани с инфраструктурата, брегозащитни и хидротехнически съоръжения.



Посочените от автора 8 бр. приноси могат да се оценят като оригинални и самостоятелно дело на докторанта, като някои от тях биха могли да бъдат обединени без това да намали стойността на работата.

Представените публикации, три от които самостоятелни, а две в колектив с един съавтор отразяват по-съществените резултати отразени в дисертационната работа. Те са доказателство за зрелостта на докторанта и неговата способност и умения да поставя ясно задачите и да търси подходящите инструменти и методи за тяхното решаване.

Като критична бележка бих могъл да посоча:

1. Използван е термина „прииждане“, който сам по себе си не е възприет в българската практика, поне не в контекста който се използва в дисертацията. Може би по-подходящ би бил термина „високи вълни“ или „формиране на високи вълни“.
2. На някои графики липсва дименсия за величините по съответните оси (фиг. 3.2, 3.3).
3. На стр.84 спокойно може да се използва „авторът“ вместо „авторите“.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Имайки предвид качеството на представеният научен труд, представените приноси и публикации, приложимостта на научните и научно-приложни резултати, както и цялостната работа на гл. ас. инж. Бернардо Лизама Ривас, който демонстрира качества на изграден специалист в областта на хидрологията на повърхностните води, препоръчвам на уважаемото “Научно жури” да присъди образователната и научна степен „Доктор“ на гл. ас. инж. Бернардо Лизама Ривас по професионално направление 5.7 Архитектура, строителство и геодезия, научна специалност “Хидравлика, инженерна хидрология и водно стопанство”.

06.05.2014 г.

София

Изготвил становището:.....

/доц. д-р инж. Н. Лисев/

