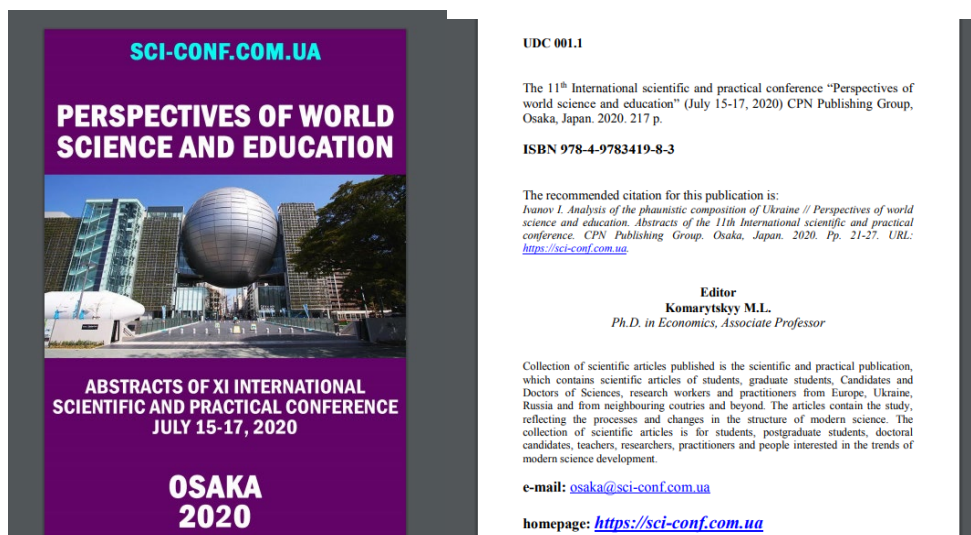


Бурлуцька М.Е., Романчук М.Є. Визначення та узагальнення шарів максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Південний Буг. The 11th International scientific and practical conference “Perspectives of world science and education” (July 15-17, 2020) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2020. P. 85-92



- | | | |
|-----|---|----|
| 9. | <i>Атакулова Д. Т.</i>
КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКОВ В
ВИНОГРАДНЫХ ЛИСТЬЯХ. | 58 |
| 10. | <i>Бартош М. В., Кубіцький С. О.</i>
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
ОСОБЛИВОСТЕЙ СІЛЬСЬКИХ ДІТЕЙ, ЯКІ ОПИНИЛИСЯ У
СКЛАДНИХ ЖИТТЄВИХ ОБСТАВИНАХ. | 63 |
| 11. | <i>Басараба Р. Ю.</i>
ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У
ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ. | 72 |
| 12. | <i>Болотіна Є. В., Грицина А. А.</i>
ФИЛОСОФИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: ПОСТМОДЕРНИСТСКИЙ
ПОДХОД. | 77 |
| 13. | <i>Бурлуцька М. Е., Романчук М. Є.</i>
ВИЗНАЧЕННЯ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ШАРІВ МАКСИМАЛЬНОГО
СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ
БУГ. | 85 |

УДК 556

ВИЗНАЧЕННЯ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ШАРІВ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ

Бурлуцька Марія Едуардівна, к.геогр.н., доцент,
Романчук Марина Євгенівна, к.геогр.н., доцент
Одеський державний екологічний університет
м.Одеса, Україна
viktoryb59@ukr.net

Анотація: Розрахункові характеристики максимального стоку розраховуються у відповідності з вимогами нормативного документу СНіП 2.01.14-83. Нормативний документ ґрунтується на вихідних даних спостережень, які відносяться до 1980 року. За цей період ряди максимального стоку суттєво поповнились новими даними. Тому доцільним є уточнення його розрахункових характеристик, а саме, шарів стоку в басейні р.Південний Буг.

Ключові слова: весняне водопілля, максимальний стік, шари стоку, просторово-часове узагальнення, коефіцієнти варіації.

Максимальний стік має надзвичайно важливе значення при проектуванні і експлуатації гідротехнічних споруд на річках. Однією з основних характеристик максимального стоку, є шари стоку весняного водопілля, які повинні мати достатнє обґрунтування рекомендацій з їх розрахунку.

Перед початком подальших досліджень необхідно виконати статистичну обробку часових рядів даних максимального стоку. Статистичні методи широко використовуються в гідрології, особливо під час розрахунків різних характеристик максимального стоку весняного водопілля.

Річка Південний Буг – одна з найбільших в Україні, і найбільша, яка протікає виключно територією держави. Довжина річки – 806 км, а площа її басейну складає 63700 км². Протікає р.Південний Буг з заходу на південь країни через Вінницьку, Хмельницьку, Кропивницьку, Одеську та Миколаївську області, через фізико-географічні зони лісостепу і степу.

Виток Південного Бугу розташований у межах Хмельницької області, біля с.Холодець Волочиського району. Впадає річка до Бузького лиману Чорного моря.

Статистична обробка часових рядів шарів стоку весняного водопілля виконувалась методом моментів та методом найбільшої правдоподібності, а імовірні характеристики – на основі біноміального і трьохпараметричного гама-розподілу [1] за даними 21 гідрологічного посту у басейні Південного Бугу за весь період спостережень, тобто по 2015 рік включно.

Коефіцієнти варіації (C_v), розраховані за методом моментів, коливаються від 0,57 (р. Південний Буг – с. Пирогівці) до 1,24 (р. Кодима – с. Катеринка); коефіцієнти асиметрії (C_s) коливаються від 0,69 (р. Південний Буг – с. Сабарів) до 4,08 (р. Кодима – с. Катеринка). Коефіцієнти варіації (C_v), розраховані за методом найбільшої правдоподібності, коливаються від 0,58 (р. Південний Буг – с. Пирогівці) до 1,30 (р. Кодима – с. Катеринка). Середнє значення коефіцієнту варіації (C_v) складає 0,84 за методом моментів і 0,85 за методом найбільшої правдоподібності. Співвідношення $C_s/C_v = 2,6$. Розраховані двома методами статистичні параметри відрізняються незначно, але при $C_v > 0,5$ для подальших розрахунків використовуємо статистичні параметри, розраховані за методом найбільшої правдоподібності [2].

Гідрологічна вивченість водних ресурсів України, а також басейну р. Південний Буг, в умовах кліматичних змін недостатня для прийняття обґрунтованих рішень, які стосуються розрахунків характеристик максимального стоку. Вперше просторово-часове узагальнення змін кліматичних та гідрологічних характеристик у межах усієї України виконав В.В. Гребінь на основі проведеного ним ландшафтно-гідрологічного

районування. Також В.В. Гребінь виділив 1989 рік як межу, з якої почалися значущі зміни у коливаннях стоку [3]. Відомо, що для річок Причорноморської низовини з 1989 по 2008 рр. відбулося збільшення середніх багаторічних величин опадів на 3%, середні багаторічні температури повітря зросли на 0,8 °С [4]. При цьому визначено зменшення середніх багаторічних величин річного стоку до 10% та максимального стоку до 60-70%. Показники мінімального стоку річок навпаки зростають у 1,5-2,0 рази [3].

Безумовний інтерес представляє аналіз можливих змін характеристик максимального стоку в басейні р. Південний Буг внаслідок глобальних змін клімату. Важливе питання полягає в тому, якою мірою відрізняються результати статистичної обробки даних по рядах спостережень (за шарами стоку) до 1989 р. і до 2015р. Це дозволить визначити, як ці розбіжності можуть вплинути на характеристики максимального стоку, а саме на максимальні шари стоку [4].

З цією метою була проведена статистична обробка максимальних шарів стоку весняного водопілля до 1989 р. і до 2015 р. по 16 з 21 гідрологічного посту в межах досліджуваного району. Діапазон коливань максимальних шарів стоку весняного водопілля за даними до 1989р. знаходяться в інтервалі від 15,7мм (р.Кодима - с.Катеринка) до 44,8мм (р. Іква – смт. Стара Синява). По часових рядах до 2015р. максимальні шари стоку весняного водопілля змінюються від 13,1мм (р. Кодима - с.Катеринка) до 38,2мм (р. Південний Буг - с. Лелетка). Для порівняння значень максимальних шарів стоку, отриманих за результатами статистичної обробки (період до 1989 і до 2015рр.) побудований відповідний графік, який наведений рис.1.

Рівняння кореляційного зв'язку має вигляд:

$$Y_{2015} = 0,84Y_{1989} , \quad (1)$$

коефіцієнт кореляції дорівнює $r= 0,99$

За такою ж схемою і за таким же обсягом вихідної інформації отримані значення коефіцієнтів варіації. Коливання C_v для шарів стоку весняного водопілля за даними до 1989р. знаходяться у межах від 0,59 (р. Південний Буг - с. Пирогівці) до 1,19 (р. Кодима - с. Катеринка). До 2015р. коефіцієнти варіації C_v змінюються від 0,58 (р. Південний Буг - с. Пирогівці) до 1,24 (р. Кодима - с. Катеринка).

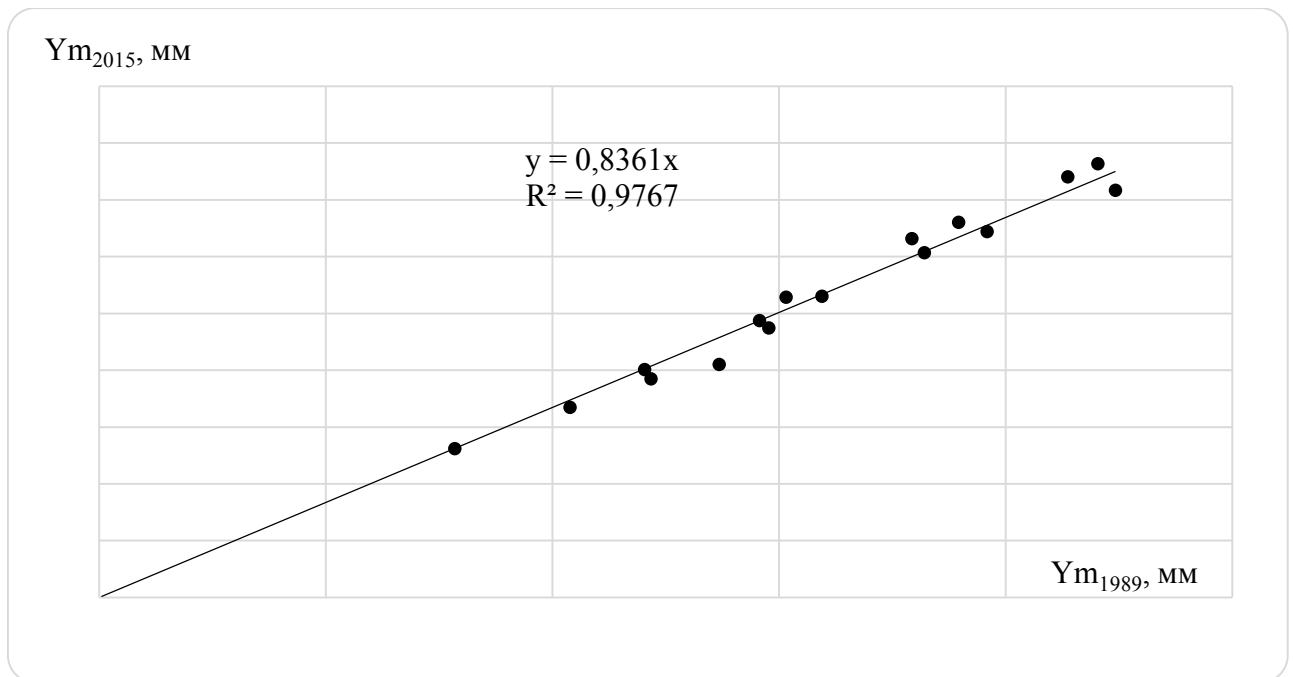


Рис.1. Зіставлення максимальних шарів стоку($Y_{m,мм}$) весняного водопілля в басейні р. Південний Буг, обчислених за даними до 1989 і до 2015рр.

За отриманими, в результаті статистичної обробки, даними (до 1989 і 2015рр.) також зроблено зіставлення коефіцієнтів варіації C_v (рис.2).

Рівняння кореляційного зв'язку має вигляд:

$$C_{v2015} = 1,19C_{v1989} , \quad (2)$$

коефіцієнт кореляції дорівнює $r = 0,98$

Аналіз отриманих результатів показав, що залежності виражені добре – коефіцієнти кореляції близькі між собою і для подальших розрахунків можна використовувати шари стоку та їх коефіцієнти варіації як до 1989 р. так і до 2015 р. [4]. Спираючись на статистичні параметри, які розраховані за даними 21 гідрологічного поста басейна р. Південний Буг за весь період спостережень (по 2015 рік включно), надалі були розраховані значення $Y_{1\%}$.

Розрахунок $Y_{1\%}$ виконується за допомогою кривої трьохпараметричного гама розподілу. Змінюються вони по території в широких межах - від 48,3мм (р. Кодима - с. Обжила) до 137мм (р. Південний Буг - с. Лелетка).

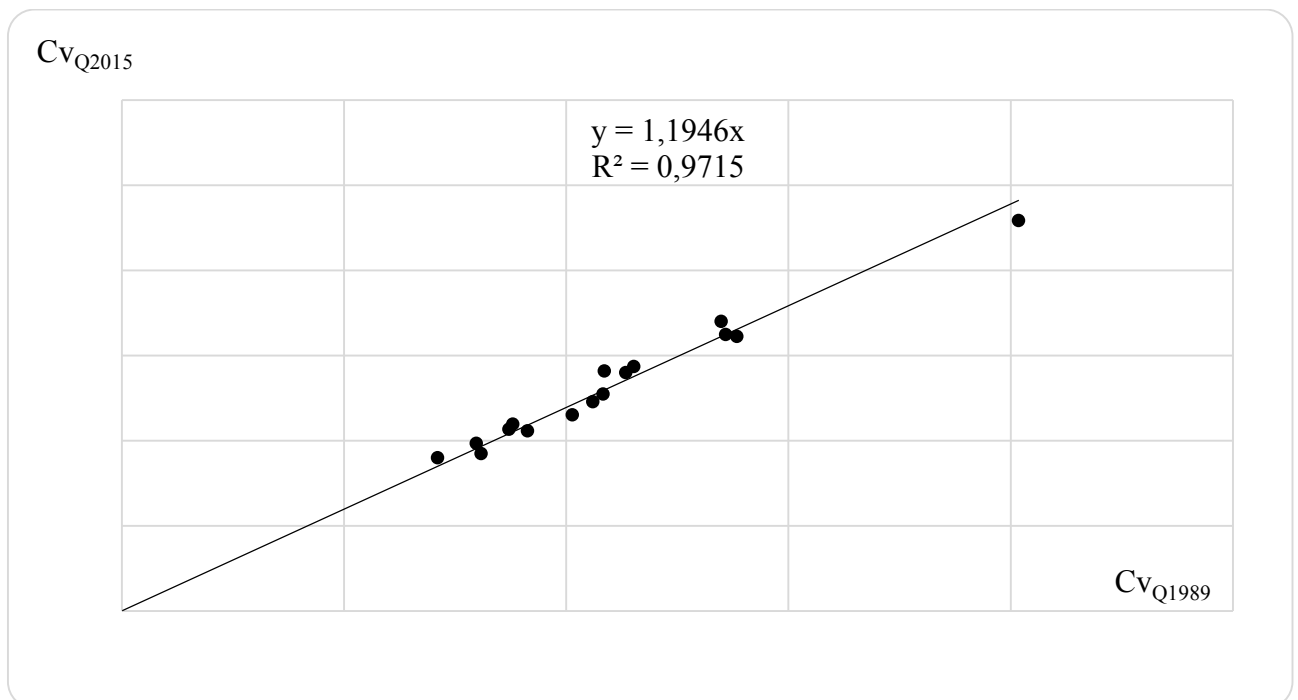


Рис.2. Зіставлення коефіцієнтів варіації часових рядів шарів стоку весняного водопілля в басейні р. Південний Буг, обчислених за даними до 1989 і до 2015рр.

На підставі отриманих результатів є доцільним просторове узагальнення розрахункових шарів стоку весняного водопілля в басейні р.Південний Буг.

Узагальнення шарів стоку в просторі може буде виконано у вигляді картування або районування. Приступаючи до картування шарів стоку по

території, слід виключити вплив місцевих чинників весняного стоку. Відомо, що на шар стоку можуть впливати: широтне положення водозборів, лісистість і заболоченість водозборів. Оскільки водозбори річок, які протікають в межах басейну Південного Бугу мають незначну лісистість і заболоченість -3%, то спочатку досліджувалась залежність $Y_{1\%}$ від широти геометричних центрів водозборів φ° п.ш. (рис. 3).

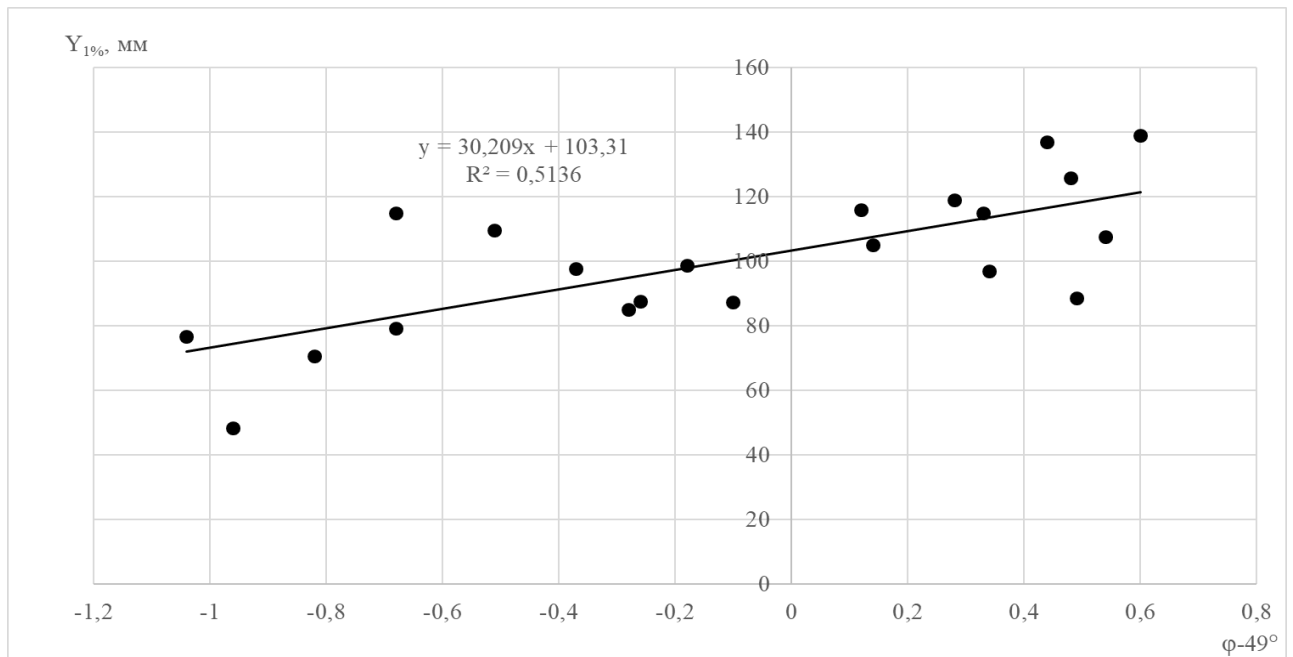


Рис.3. Залежність шарів стоку весняного водопілля $Y_{1\%}$ від геометричних центрів водозборів в басейні р. Південний Буг

Зв'язок, як видно, вказує на те, що зі збільшенням широтного положення водозборів, 1%-і шари стоку також збільшуються у напрямку з півдня на північ. Описує його рівняння лінійного типу

$$Y_{1\%} = a \varphi + b \varphi^{\circ}, \quad (3)$$

де $b \varphi$ – тангенс кута нахилу лінії зв'язку до осі абсцис, який дорівнює 30,2.

Коефіцієнт кореляції цієї залежності дорівнює $r = 0,71$.

Це рівняння можна представити у вигляді

$$Y_{1\% \varphi=49} = Y_{1\%} + 30,2(\varphi^\circ - 49) , \quad (4)$$

де $Y_{1\% \varphi=49}$ —приведені до однієї умовної широти ($\varphi^\circ=49$) величини шарів стоку.

Після приведення даних до однієї широти була побудована залежність між $Y_{1\%(\varphi=49)}$, з одного боку, і заболоченістю та лісистістю водозборів, з іншого (рис.4, 5).

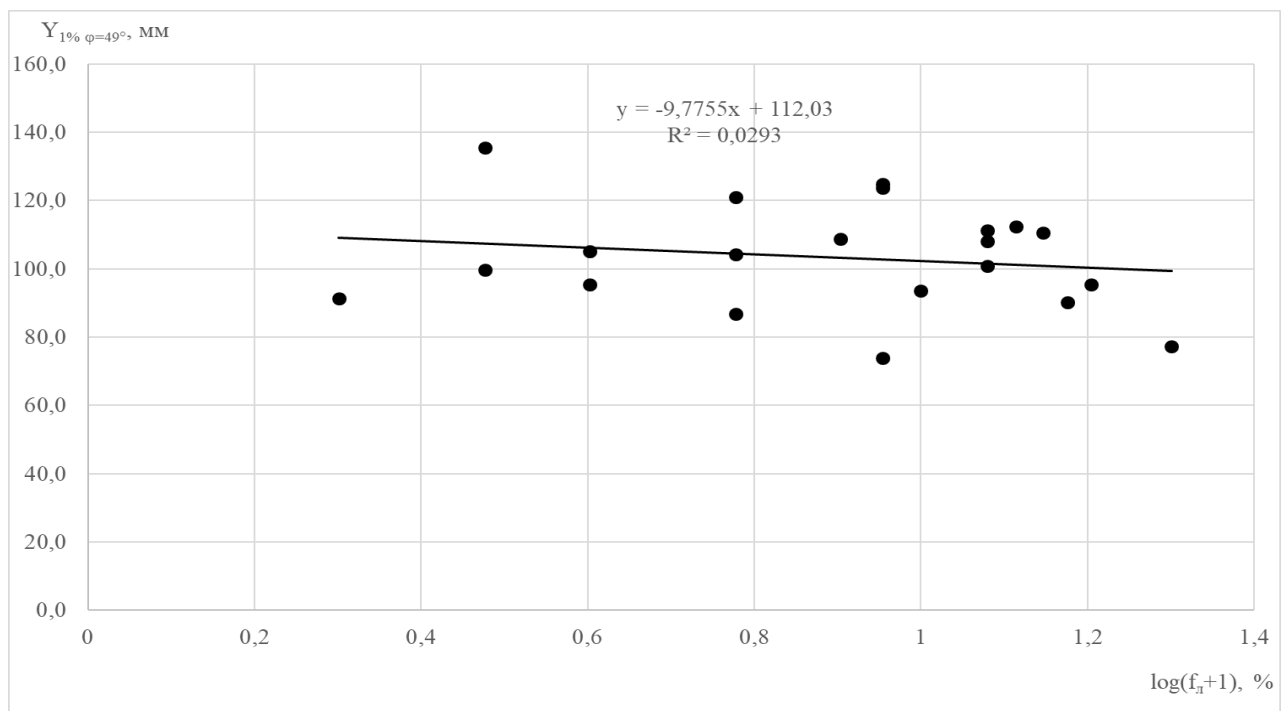


Рис.4. Залежність шарів стоку весняного водопілля, приведених до умовної широти $\varphi = 49^\circ$ п.ш., від лісистості водозборів в басейні р.Південний Буг

Як видно з графіку, залежність 1%-х шарів стоку від лісистості водозборів незначна, про що свідчить коефіцієнт кореляції $r = 0,17$.

Коефіцієнт кореляції залежності $Y_{1\% \varphi=49}$ від заболоченості водозборів дорівнює $r = 0,11$.

Можна зробити висновок, що значущих закономірностей в зміні шарів стоку весняного водопілля під дією цих чинників не виявлено.

В результаті, враховуючи виражену залежність $Y_{1\%}$ від φ° п.ш., побудована карто-схема шарів стоку весняного водопілля 1% забезпеченості (рис.6).

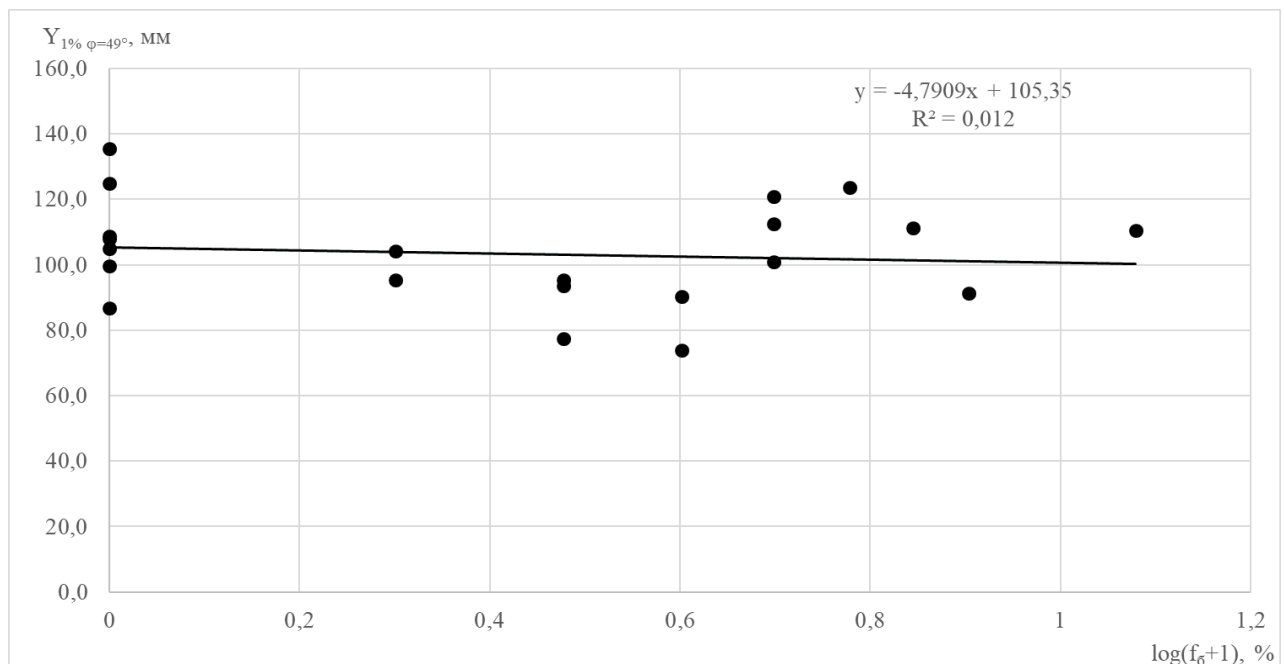
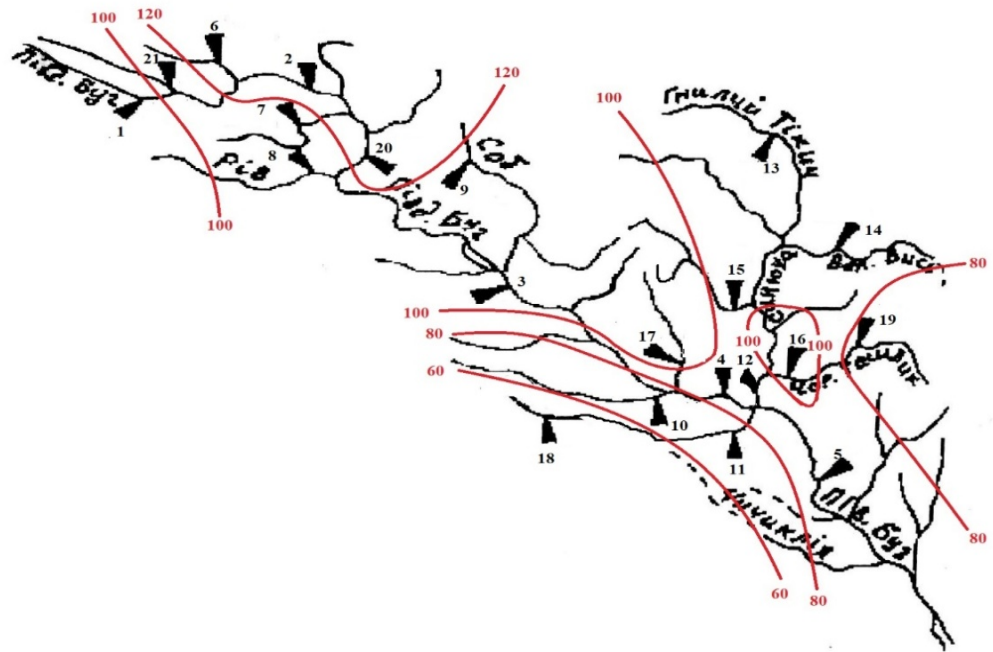


Рис.5. Залежність шарів стоку весняного водопілля, приведених до умовної широти $\varphi = 49^\circ$ п.ш., від заболоченості водозборів в басейні р.Південний Буг

Ізолінії проведені через 20 мм. Шари стоку $Y_{1\%}$ зменшуються з півночі на південь від 120 мм до 60 мм, що відповідає загальній географічній зональності.

Наведена карта - схема рекомендується в якості складової частини розрахункової методики максимальних модулів схилового припливу в період весняного водопілля в басейні р. Південний Буг.



**Рис.6. Розподіл шарів стоку весняного водопілля $Y_{1\%}$ в басейні
р.Південний Буг, мм**

Список літератури

1. Гопченко Е.Д. Формирование максимального стока весеннего половодья в условиях юга Украины /Е.Д. Гопченко, В.А. Овчарук. Одесса: ТЭС., 2002.С.110
2. Бурлуцька М.Е., Мартинюк М.О. Розрахункові характеристики максимального стоку весняного водопілля в басейні р.Південний Буг// Журнал «Таврійський науковий вісник», Розділ «Екологія», 2019.Вип.106.С.248-254.
3. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз). К.: Ніка-Центр, 2010. 316 с.
4. Giorgi F. Introduction to special issue: Regional climate modeling revisited / F. Giorgi, L.O Mearns. // Journal of Geophysical Research 1999. Vol. 104. P. 6335-6352

5. Гопченко Е.Д., Романчук М.Е. Нормирование характеристик максимального стока весеннего половодья на реках Причерноморской низменности. К. КНТ, 2005. 148 с.

6. Гопченко Є.Д., Романчук М.Є. Нові підходи до нормування розрахункових характеристик максимального стоку // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Київ, 2000. Т.3. С. 144-149.