

Бурлуцька М.Е., Романчук М.Є., Кривопапов І.А. Визначення статистичних параметрів характеристик річного стоку басейнів річок Псел та Ворскла. The 7<sup>th</sup> International scientific and practical conference —Eurasian scientific congress (July 12-14, 2020) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain. 2020. С.171-176.

SCI-CONF.COM.UA

EURASIAN SCIENTIFIC  
CONGRESS



ABSTRACTS OF VII INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
JULY 12-14, 2020

BARCELONA  
2020

UDC 001.1

The 7<sup>th</sup> International scientific and practical conference “Eurasian scientific congress” (July 12-14, 2020) Barca Academy Publishing, Barcelona, Spain. 2020. 377 p.

**ISBN 978-84-15927-31-0**

The recommended citation for this publication is:  
*Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Eurasian scientific congress. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. Barcelona, Spain. 2020. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua>.*

**Editor**  
**Komarytsky M.L.**  
*Ph.D. in Economics, Associate Professor*

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

**e-mail:** [barca@sci-conf.com.ua](mailto:barca@sci-conf.com.ua)

**homepage:** <https://sci-conf.com.ua>

©2020 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®  
©2020 Barca Academy Publishing ®

GEOGRAPHICAL SCIENCES		
28.	<b>Бурлуцька М. Е., Романчук М. Є., Кривопапов І. А.</b> <b>ВИЗНАЧЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ</b> <b>ХАРАКТЕРИСТИК РІЧНОГО СТОКУ БАСЕЙНІВ РІЧОК ПСЕЛ</b> <b>ТА ВОРСКЛА</b>	171
ARCHITECTURE		
29.	<b>Zhovkva O. I.</b> <b>ART AND ARCHITECTURE. MODELING OF INTERIOR SPACE</b> <b>BY ART TOOLS. ART ELEMENTS AS INSPIRING PROTOTYPES</b>	177
30.	<b>Маланюк В. Я.</b> <b>АРХІТЕКТУРНИЙ АСПЕКТ «ПАСИВНОГО БУДИНКУ»</b>	182

## **ВИЗНАЧЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ХАРАКТЕРИСТИК РІЧНОГО СТОКУ БАСЕЙНІВ РІЧОК ПСЕЛ ТА ВОРСКЛА**

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

**Вступ.** Об'єкт дослідження - річний стік в басейні річок Псел та Ворскла.

Річка Псел бере свій початок на Середньоруській височині в Курській області Росії і далі протікає по території України (у межах Сумської та Полтавської областей). Довжина річки - 717 км, площа басейну - 22800 км<sup>2</sup>.

Для отримання кількісних рішень, які задовольняють замовленням народного господарства в науці про стік застосовують ряд приблизних прийомів розрахунку. До них відносяться статистичні методи дослідження.

Для оцінок статистичних параметрів на основі вибірок розроблені спеціальні статистичні методи. Найбільшим універсальним є метод статистичних моментів, який не зв'язаний ні з яким теоретичним законом розподілу. У гідрологічних розрахунках застосовуються також методи визначення статистичних параметрів, які базуються на певних законах розподілу. До таких методів відноситься метод найбільшої правдоподібності

**Мета роботи** - визначення статистичних параметрів характеристик річного стоку в басейнах річок Псел та Ворскла.

**Матеріали та методи.** Для отримання вихідних даних використовувались фондові матеріали по середньорічним модулям стоку для басейнів річок Псел та Ворскла. Розрахунок статистичних параметрів проводився за методом моментів та методом найбільшої правдоподібності.

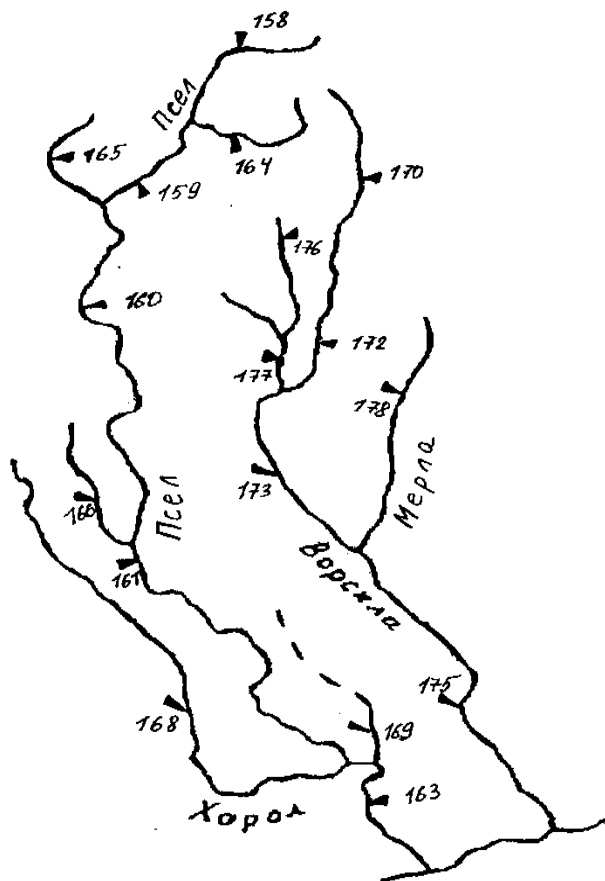
**Результати та обговорення.** До басейнів річок Псел та Ворскла входять 17 гідрологічних постів, на яких ведуться спостереження за річним

стоком. Найбільш тривалий період спостережень відмічений на річках Хорол-місто Миргород та Псел – село Запсілля -73 та 74 роки , а найменший період – 25 років спостерігається на річках Пена – село Пени та Ворскла- село Яковлеве.

Карта-схема розташування гідрологічних постів басейнів річок Псел та Ворскла представлена на рис. 1.

При розрахунках річного стоку, в першу чергу слід розрахувати головні статистичні параметри стоку такі, як середнє значення ряду, коефіцієнт варіації та коефіцієнт асиметрії ( $\bar{q}$ ,  $C_v$ ,  $C_s$ ). Ці параметри описують властивості кривих розподілу(біноміального розподілу Пірсона III типу, трьохпараметричного розподілу С.М. Крицького та М.Ф.Менкеля).

Ця задача вирішується за методом моментів і методом найбільшої правдоподібності. Після виконаних розрахунків слід обчислити приблизні значення статистичних параметрів. Мірою точності є середня квадратична похибка.



**Рис. 1. Карта – схема розташування гідрологічних постів в басейнах річок Псел і Ворскла**

Статистична обробка часових рядів середньорічних модулів стоку виконана за методами моментів та найбільшої правдоподібності. Результати розрахунку наведені у табл. 1. Середньорічні модулі стоку змінюються від 2,09л/с\*км<sup>2</sup> до 4,38 л/с\*км<sup>2</sup>. Коефіцієнти варіації у методі моментів змінюються від 0,27 до 0,72, складаючи в середньому 0.44, що свідчить про високу ступень мінливості у рядах середньорічних модулів стоку басейнів річок Псел та Ворскла. В широких межах змінюється коефіцієнт асиметрії від 0,07 до 2,22.

Що стосується правдоподібних оцінок, то вони змінюються у таких межах: коефіцієнт варіації коливається від 0,27 до 0,73, а співвідношення  $C_s/C_v$  складає у середньому 1,51.

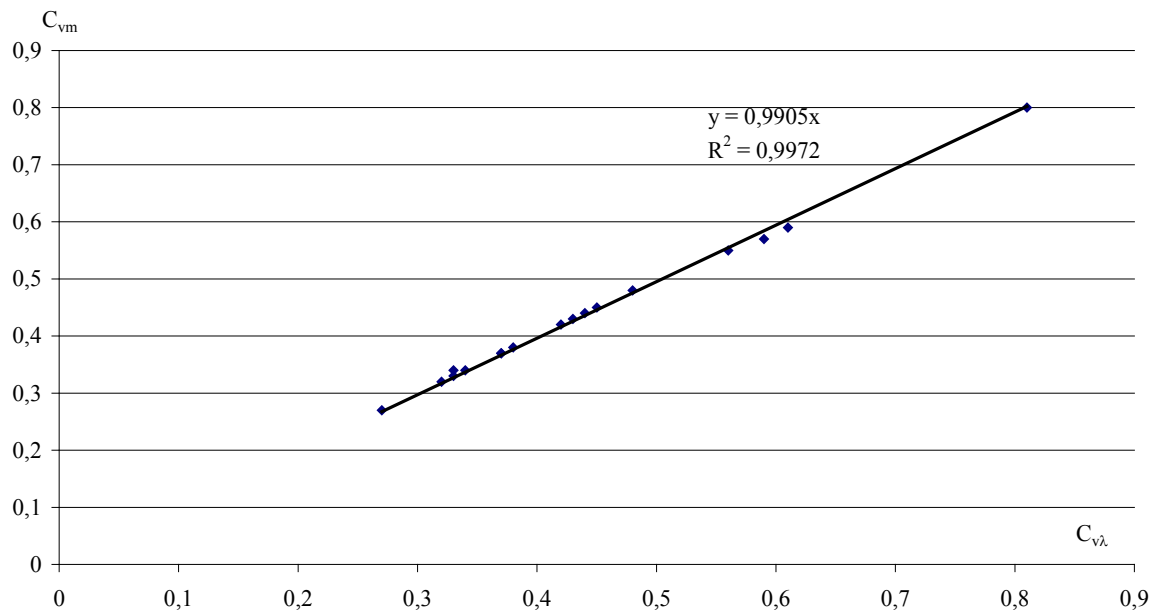
Мірою точності для  $n$ -річних середніх стокових рядів є середня квадратична похибка, яка дорівнює по басейнах досліджуваних річок 7,7%. Стандартна похибка  $\sigma_{C_v}$  коефіцієнтів варіації складає в середньому 10,7%, що відповідає вимогам нормативного [4] документу СНіП 2.01.14-83, де  $\sigma_{\bar{q}} = 5 - 10\%$ , а  $\sigma_{C_v} = 15\%$

**Таблиця 1**

**Результати розрахунку статистичних параметрів річного стоку та визначення середньоквадратичних відхилень в басейнах річок Псел та Ворскла**

№ посту	Річка-пост	$F, \text{км}^2$	$n,$ <i>роки</i>	$\bar{q},$ $\text{л/с*}$ $\text{км}^2$	Метод моментів	Метод найбільшої правдоподіб- ності	$\sigma_{C_v}$ %	$\sigma_{\bar{q}}$ %
---------	------------	------------------	---------------------	--	-------------------	--	---------------------	-------------------------

					$C_V$	$C_S$	$C_V$	$C_S / C_V$		
158	Псел-м.Обоянь	1100	25	3,8	0,36	0,21	0,36	0,8	10,2	7,2
159	Псел-с.Крупець	4700	39	3,32	0,38	0,35	0,38	1,0	11,1	6,1
160	Псел-м.Суми	7770	68	3,09	0,27	0,38	0,27	1,5	14,4	3,3
161	Псел-м.Гадяч	11300	60	3,03	0,33	0,11	0,32	0,5	11,1	4,3
163	Псел-с.Запсілля	21800	77	2,34	0,34	0,2	0,33	0,7	10,1	3,9
164	Пена-сл.Пени	1000	25	2,59	0,33	0,62	0,33	2,1	11,7	6,6
165	Суджа-с.Замостье	972	34	3,49	0,37	0,72	0,37	2,2	12,8	6,3
166	Грунь-с.Римарівка	958	21	3,11	0,42	0,07	0,42	0,4	11,4	9,2
168	Хорол-м.Миргород	1740	39	2,17	0,56	0,54	0,56	1,0	9,1	10,6
169	Голтва-с.Михнівка	1560	23	3,64	0,72	0,98	0,73	1,6	9,9	15,0
170	Ворскла-с.Яковлеве	56	46	1,38	0,68	2,22	0,72	5,7	8,7	18,0
172	Ворскла-с.Козинка	1870	40	2,94	0,37	0,28	0,37	0,9	14,9	5,8
173	Ворскла- с.Чернеччина	5790	60	2,39	0,4	0,55	0,4	1,4	12,9	5,2
175	Ворскла- м.Кобеляки	13500	45	2,55	0,32	0,41	0,32	1,4	14,1	4,8
176	Ворсклиця- с.Мокра Орлівка	612	29	2,88	0,45	0,82	0,45	2,0	9,2	8,4
177	Ворсклиця- с.Березівка	1460	51	2,09	0,55	1,05	0,56	2,0	12,8	7,7
178	Мерла-м.Богодухів	309	58	2,59	0,69	0,92	0,7	1,5	16,3	9,1
<b>Середнє значення</b>								<b>1,51</b>	<b>10,7</b>	<b>7,7</b>



**Рис.2. Порівняльний графік коефіцієнтів варіації, розрахованих за методом моментів та методом найбільшої правдоподібності**

**Висновки.** За проведеними розрахунками були отримані наступні результати:

1. Вихідні дані за середньорічними модулями стоку для басейнів річок Псел та Ворскла отримані по 17 гідрологічним постам;
2. Статистична обробка часових рядів середньорічних модулів стоку виконувалась за методом моментів та методом найбільшої правдоподібності;
3. Значення коефіцієнтів варіації  $C_v$ , отримані за двома методами дають майже однакові результати, чому свідчить порівнювальний графік для  $C_v$ , розрахованих за методами моментів та найбільшої правдоподібності, коефіцієнт кореляції цього графіку дорівнює  $r = 0,99$ . Середнє значення співвідношення  $C_s/C_v = 1.51$ ;
4. Середня квадратична похибка середньорічних модулів стоку дорівнює  $\sigma_{\bar{q}} = 7.7\%$ , для коефіцієнту варіації  $\sigma_{C_v} = 10,7\%$ . Цей результат

задовольняє вимогам нормативного документу СНіП 2.01.14-83, де для річного стоку є вірним -  $\sigma_{\bar{q}} = 5 - 10\%$ , а  $\sigma_{C_v} = 15\%$  ;

5. Отримані статистичні результати можна використовувати для визначення важливої характеристики річного стоку – норми, яка є середнім значенням стоку за багаторічний період для досліджуваного району.

### **Література:**

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Украина и Молдавия. Л.: Гидрометеоздат, 1971. т. 6, вып. 2. 655 с.
2. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. Л.: Гидрометеоздат, 1974. 423с.
3. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки. Одеса: ТЕС. 2014. 483с.
4. Гопченко Е.Д., Гушля А.В. Гидрология с основами мелиорации - Л.: Гидрометеоздат, 1989. 303с.