

У. С. Р. Р. — Н. К. З. С.  
УКРАЇНСЬКА МЕТЕОРОЛОГІЧНА ТА  
ГІДРОЛОГІЧНА СЛУЖБА  
— УКРМЕТ —

U. S. R. R. — N. K. Z. S.  
UKRAINISCHER METEOROLOGISCHER  
UND HYDROLOGISCHER DIENST  
— UKRMET —

Т. V, вип. 1.

МАТЕРІАЛИ ДО ГЕОФІЗИЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ УКРАЇНИ

**Інж. В. НАЗАРОВ**

**КЛІМАТИЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ВОДОЗБОРУ  
ПІВДЕН. БУГУ до м. ВОЗНЕСЕНЬСЬКОГО**

**за 1885—1926 рр.**

**І ЗВ'ЯЗОК МІЖ НИМИ ТА ВИСОТАМИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ**

B. V, Lif. 1.

MATERIAL ZUR GEOPHYSIKALISCHEN CHARAKTERISTIK  
DER UKRAINE

**Dipl.-Ing. W. NASAROW**

**KLIMAELEMENTE IM FLUSSGEBIETE DES  
SÜDLICHEN BUG OBERHALB WOSNESSENSK**

**1885—1926,**

**DEREN BEZIEHUNGEN ZU DEN HÖCHSTEN PEGELSTÄNDEN DES FLUSSES**

1552

У. С. Р. Р. — Н. К. З. С.  
УКРАЇНЬСЬКА МЕТЕОРОЛОГІЧНА ТА  
ГІДРОЛОГІЧНА СЛУЖБА  
— УКРМЕТ —

У. С. Р. Р. — Н. К. З. С.  
UKRAINISCHER METEOROLOGISCHER  
UND HYDROLOGISCHER DIENST  
— UKRMET —

Т. V, вип. 1.

МАТЕРІАЛИ ДО ГЕОФІЗИЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ УКРАЇНИ

Інж. В. НАЗАРОВ

**КЛІМАТИЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ВОДОЗБОРУ  
ПІВДЕН. БУГУ до м. ВОЗНЕСЕНСЬКОГО**

за 1885—1926 pp.

І ЗВ'ЯЗОК МІЖ НИМИ ТА ВИСОТАМИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ

В. V, Lif. 1.

MATERIAL ZUR GEOPHYSIKALISCHEN CHARAKTERISTIK  
DER UKRAINE

Dipl.-Ing. W. NASAROW

**KLIMAELEMENTE IM FLUSSGEBIETE DES  
SÜDLICHEN BUG OBERHALB WOSNESSENSK**

1885—1926,

DEREN BEZIEHUNGEN ZU DEN HÖCHSTEN PEGELSTÄNDEN DES FLUSSES

КИЇВ. УКРМЕТ—1928—КУЖІВ. УКРМЕТ  
УМГС № 402

Бібліографічний опис та епіфри  
для бібліотечних каталогів на цю  
книгу вміщено в „Лістині Україн-  
ського Друку“ та „Мартівську репер-  
туар Української Інженерної Палати.

Київський Округ № 484,  
Держтрест „Київ - Друк“.  
1-ша фото-літо - друкарня.  
Замовлення 2605—750.

## КЛІМАТИЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ВОДОЗБОРУ ПІВДЕННОГО БУГУ до м. ВОЗНЕСЕНСЬКОГО за 1885—1926 рр.

Р. Південний Буг має найбільший водозбір з усіх річок України, що цілком знаходяться в межах її території.

Надзвичайно сприятливі природні умови для широкого використання водної енергії Півд. Бугу, велика роля його в проблемі зрошення півдня України в зв'язку з загальним значенням цієї річки, як одної з судноходних магістралей півдня України вже давно викликали питання про досконале її вивчення з гідрологічного боку. Ще з 1913 року в районі с. Богданівки заснували гідрометричну станцію, робота якої вже дала досить багатий матеріал про збіг річки; року 1923 станцію перенесено в с. Олександрівку.

Проте для повного вивчення водного балансу Півд. Бугу досі ще мало зроблено що-до виявлення кліматичного режиму у водозборі Бугу, без чого взагалі не можна підходити до питання про величину коефіцієнта збігу цієї річки.

Ця праця має на меті як раз освітлити кліматичний режим Бугу шляхом відповідної обробки матеріалів його головних метеорологічних факторів: опадів і температури. За планом цієї роботи намічено провести досконалі теоретичні досліди що-до з'ясування залежностей між метеорологічними та гідрологічними факторами збігу, перевіривши одночасно на цьому водозборі можливість прикладання гідрофізичного методу Мейєра для вирахування збігу.

Але ця друга частина роботи затрималась на непевний строк, бо автор не мав в своєму розпорядженні повних гідрологічних даних, отже вирішено друкувати лише обробку головних кліматичних факторів, додавши дані дослідів для з'ясування залежностей між цими факторами за час зими й висотами весняного водопілля р. Півд. Бугу коло м. Вознесенського.

Обробка метеорологічних матеріалів полягала у визначенні середніх місячних сум опадів та середніх температур у водозборі р. Півд. Бугу до м. Вознесенського<sup>1)</sup> за період 1885—1926 рр.

За матеріали для визначення цих середніх стали спостереження метеорологічних станцій III та II порядку, що лежать в межах, або коло межі водозбору р. П. Бугу, надруковані в „Летописях Главной Физиче-

<sup>1)</sup> За кінцевий пункт узяли м. Вознесенське з огляду на те, що як раз коло Вознесенського працював багато років (з 1887 р.) і працює зараз водпост Водшляхів. Крім того вище приблизно на 40 верст існувала Богданівська гідром. ст., а на 20 верст вище—Олександр. гідром. станція. Отже дані цієї обробки одночасно цілком зв'язані з даними існуючих гідрологічних даних.

скої Обсерваторії“ за роки 1885—1914, в „Ежемесячных Метеорологических Бюллетенях Главн. Ф. Об.“ за 1915—1921, „Трудах Метеорологической Сети Юго-Запада России“ за 1887—1905 рр., у виданнях Метеорологічної Сітки к. Херсонського Земства за 1913—1918 рр., а також дані, оголошені у виданнях Укрмету—„Матеріялах до Геофізичної Характеристиці України“: т. II в. 2. Оподи на Волині за рр. 1912—1922, т. II в. 3. Оподи на Київщині за рр. 1913—1919, т. II в. 5. М. Софотеров „Атмосферні оподи степового Надчорноморського краю за рр. 1912—1918“; в „Інформаційному Бюлетені Укрмету“ за 1922—1923 рр., „Геофізичній Характеристиці України“ за 1924 та 1925 (V—VI міс.), а також неопубліковані матеріяли Головн. Фізичної Обсерв. за 1915—1918 рр. і Укрмету за 1919—1926 рр.

Визначення середніх місячних та річних сум і середніх температур водозбору робилося способом, що вжив проф. Є. Опоков для підрахунку значень тих самих елементів водозбору р. Дніпра до м. Київа <sup>1)</sup> і повторив потім інж. С. Комарницький <sup>2)</sup>,—тоб-то всі станції, що працювали в даному місяці даного року, наносились на карту водозбору Півд. Бугу, з них вибиралися ті, що найрівномірніше розподілялись по площі водозбору і, нарешті, покази обраних станцій для кожного місяця підсумовувались і поділялись на число станцій. Одержані величини—середні по водозбору для кожного місяця. За прийнятим тут критерієм вибору станцій довелося значну кількість станцій, що працювали у водозборі, при підрахункові середніх одкинути, бо розподіл їх за 1885—1926 р. був надзвичайно нерівномірний, особливо в деякі роки,—це можна бачити з прикладеної карти. Найгустіша сітка станцій була у південь-західній частині водозбору, в межах к. Херсонської губ., в північному-ж кутку (кол. Подільська губ.) станцій було дуже мало. У зв'язку з цим, щоб досягти дійсно рівномірності в розміщенні станцій по площі водозбору, крім узятих станцій для районів слабо освітлених, вводились „фіктивні“ пункти, тоб-то для цього району приймалася середня арифметична з сумежних станцій, яка далі при підрахункові середніх по водозбору приймалась як окрема станція. Це приводило фактично до збільшення ваги цих сумежних станцій, якщо вони самі собою введені в підрахунок середніх, і до зменшення ваги до  $\frac{1}{2}$  або  $\frac{1}{3}$  станцій, що лежали по-за межами водозбору, але близько до них.

Одержаний таким чином матеріял не дав одноманітної картини для всіх років. Так, починаючи з 9 пунктів (приблизно 1 станц. на 5100 кв. км.), введених для підрахунку сум опадів останніх місяців 1885 року <sup>3)</sup>, це число доходить поступово до 16 в 1888 р. і далі до 1912 р. коливається від 17 до 12 станцій (1 ст. на 2700—3750 кв. км.) <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Проф. Є. Опоков: „Режим речного стока в басейне верхнього Дніпра за 1876—1908 рр.“, ч. I і II.

<sup>2)</sup> Инж. С. Комарницький: „Кліматичні елементи басейну р. Дніпра вище м. Київа за 1909—1917“. К. 1925.

<sup>3)</sup> До червня 1885 р. станцій у водозборі не було.

<sup>4)</sup> Площа водозбору р. Півд. Бугу до Вознесенського 46.300 кв. км.

За роки 1913—1916 число пунктів збільшується до 28 у зв'язку з розгортанням сітки к. Херсонського Земства і через повніше освітлення водозбору. Надалі число пунктів швидко починає падати (доба громадянської війни) і доходить навіть до 3 (кінець 1921—початок 1922 р.).

З 1923 року число метпунктів, введених для підрахунку середніх сум опадів водозбору, швидко збільшується в наслідок широкої організаційно-творчої діяльності Укрмету, і року 1925 маємо вже 21 пункт, тоб-то середня густина сітки—1650 кв. клм. на 1 станцію.

Що-ж до числа станцій II порядку, за даними яких зроблено підрахунок середніх місячних температур у водозборі, то для більшості років маємо 6 метпунктів, що дає гушину розподілу коло 7550 кв. клм. на 1 станцію. Але для 1886, 1918—22 років середні у водозборі знайдено лише за середніми місячними температурами Уманської станції з введенням до них відповідних поправок.

Поправки ці знайдено в такий спосіб: для періоду в 25 років з найбільшим рівномірним розподілом метстанцій (1893—1917) знаходили для кожного місяця кожного року відхилення середньої місячної температури Уманської станції від зарані виведених середніх місячних температур по водозбору. Середні багаторічні (за 25 років) цих відхилень було прийнято як поправки, що додавались до показів Уманської станції з зворотним знаком для одержання значень середніх місячних температур усього водозбору для років 1886, 1918—1920, 1922.

Значення цих середніх багаторічних поправок такі:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
—0.5	—0.6	—0.5	—0.4	—0.4	—0.5	—0.4	—0.3	—0.3	—0.4	—0.4	—0.5

Щоб оцінити точність таких поправок, ми обчислили за формулами Гаусса <sup>1)</sup> середні та ймовірні помилки у виправлених середніх місячних температурах водозбору проти дійсних для 2-х місяців: лютого—з найбільшою мінливістю температури між показами Уманської станції та всього водозбору і вересня—з найменшою мінливістю.

Знайшли середню помилку окремих років для місяця лютого

$$e = \pm \sqrt{\frac{(v_1)^2}{n-1}} = \pm 0.3^\circ C$$

Ймовірна помилка:  $E = \pm 0.674 \times 0.3 = \pm 0.2^\circ C$

Для місяця вересня:  $e = \pm 0.11^\circ C$ ;  $E = \pm 0.07^\circ C$ .

Отже, визначення середньої місячної температури водозбору по Уманській станції дає наслідки цілком задовольняючої точности.

Дані обраних для підрахунку станцій занесені були в окремі щорічні таблиці, в яких уже підсумовувалися покази всіх станцій даного місяця і знаходилися середні для водозбору.

За браком місця тут подано лише остаточні дані середніх місячних сум опадів і середньої температури кожного місяця та кожного року, зведені в таблиці I та II.

<sup>1)</sup> Проф. А. Иванов. „Теория вероятных ошибок и способ наименьших квадратов“, Ленинград, 1921.

СУМИ МІСЯЧНИХ ТА РІЧНИХ ОПАДІВ

у водозборі Південного Бугу до м. Вознесенського за 1886—1926 рр.

Роки	Місяці												Рік	Число станцій
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1885	—	—	—	—	—	34	119	37	51	58	25	38	—	9
1886	<b>48</b>	4	32	8	31	94	106	68	20	51	31	51	544	10
1887	30	15	32	23	38	69	48	35	35	44	35	<b>52</b>	456	14
1888	17	27	21	38	33	52	65	82	4	34	13	29	415	16
1889	22	38	30	65	46	30	53	<b>101</b>	68	47	36	28	564	15
1890	16	4	27	9	67	106	64	15	50	58	37	14	467	14
1891	37	5	35	62	20	104	63	39	14	4	32	11	426	14
1892	14	15	30	18	12	47	75	11	7	<b>109</b>	27	32	397	12
1893	12	14	23	31	56	99	61	61	47	25	33	12	474	14
1894	3	9	29	23	103	95	33	51	45	53	7	26	477	14
1895	<b>48</b>	45	24	18	58	70	52	37	35	38	40	30	495	14
1896	9	11	34	27	52	68	52	49	42	6	27	27	404	15
1897	27	19	28	48	<b>110</b>	80	83	39	23	81	4	18	560	12
1898	24	32	32	24	62	54	95	12	40	43	7	14	439	15
1899	15	28	37	12	32	74	63	47	94	19	9	13	443	17
1900	38	36	<b>50</b>	18	11	63	74	23	29	62	12	21	437	17
1901	23	39	26	40	43	88	77	63	49	22	15	32	517	16
1902	14	21	26	26	80	54	74	56	28	66	5	31	481	16
1903	13	10	11	66	59	104	36	19	4	47	17	27	413	16 <sub>10</sub> —15 <sub>3</sub> *)
1904	16	9	24	29	45	50	20	44	48	34	26	14	359	14
1905	12	11	10	55	37	65	35	49	42	89	<b>81</b>	16	502	13
1906	40	17	23	35	103	98	<b>134</b>	42	37	17	30	45	621	13
1907	16	13	26	42	29	101	59	35	13	7	39	36	416	15
1908	26	<b>51</b>	22	35	29	46	99	49	51	27	36	15	486	18
1909	19	32	29	33	25	74	43	20	21	33	33	31	393	16
1910	37	26	12	59	37	<b>59</b>	133	59	17	12	43	19	513	16 <sub>7</sub> —15 <sub>5</sub>
1911	27	20	10	33	55	<b>118</b>	98	100	40	45	22	25	593	16
1912	32	21	22	47	82	43	110	81	89	41	33	39	640	17 <sub>3</sub> —16 <sub>9</sub>
1913	16	10	14	23	68	67	104	94	45	5	50	35	531	28 <sub>5</sub> —27 <sub>4</sub> —26 <sub>3</sub>
1914	15	10	36	22	58	79	113	53	80	35	33	17	551	28
1915	48	28	35	30	27	47	63	37	29	49	35	475	28	
1916	20	40	15	40	103	68	74	24	18	68	26	47	543	24
1917	33	29	22	57	37	81	48	91	19	32	25	19	493	17 <sub>9</sub> —16 <sub>3</sub>
1918	12	17	12	5	34	72	132	76	42	38	39	32	511	10 <sub>9</sub> —8 <sub>2</sub> —7 <sub>1</sub>
1919	12	16	35	41	79	72	81	56	25	88	45	17	567	5 <sub>6</sub> —4 <sub>6</sub>
1920	23	11	23	14	44	114	35	45	25	9	4	19	366	5 <sub>11</sub> —4 <sub>1</sub>
1921	22	9	2	35	63	60	25	27	38	18	41	13	353	4 <sub>4</sub> —3 <sub>8</sub>
1922	43	19	29	<b>79</b>	82	70	31	36	<b>166</b>	61	52	27	<b>696</b>	3
1923	39	28	30	33	62	55	51	31	46	24	35	49	483	6 <sub>2</sub> —5 <sub>2</sub> —4 <sub>7</sub> —3 <sub>1</sub>
1924	19	24	22	73	11	65	68	63	29	7	18	7	406	12
1925	7	23	18	20	75	80	66	85	95	19	36	23	547	21 <sub>8</sub> —20 <sub>4</sub>
1926	23	13	15	24	88	98	6	40	34	29	2	28	463	18 <sub>3</sub> —17 <sub>6</sub> —16 <sub>2</sub> —15 <sub>1</sub>
Σ	967	850	1013	1420	2186	3033	2848	2071	1691	1576	1185	1077	19920	
Число років 1886—1926	41	41	41	41	41	41	4	41	41	41	41	41	41	
Середнє	24	21	25	35	53	74	69	50	41	38	29	26	485	
Σ	767	690	827	1096	1648	2347	2291	1612	1191	1283	913	861	15527	
Число років 1886—1917	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
Середнє	24	22	26	34	51	73	72	50	37	40	29	27	485	

\*) Позначки при цифрах показують число місяців.

СЕРЕДНІ МІСЯЧНІ ТЕМПЕРАТУРИ

у водозборі Південного Бугу до м. Вознесенського за 1886—1926 рр.

Місяці Роки	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік	Число станцій
1886	-2.4	-6.8	-2.6	8.5	16.1	18.6	18.3	18.9	14.7	6.6	3.9	<b>2.7</b>	8.0	1 *)
1887	-3.4	-6.6	0.2	6.9	17.0	<del>15.4</del>	19.9	18.3	16.6	7.1	4.0	-0.6	7.9	4
1888	-7.8	-8.5	0.5	9.2	14.4	17.6	19.1	18.2	14.6	9.4	-0.2	-6.5	6.7	4
1889	-9.4	-3.7	-3.2	7.7	16.6	18.6	21.7	19.2	11.0	10.5	3.9	-6.8	7.2	6
1890	-3.8	-7.3	1.8	10.7	16.1	16.5	21.7	<b>23.2</b>	14.2	7.1	2.3	-11.0	7.6	4
1891	-7.7	-7.4	1.5	6.4	17.1	18.8	22.0	19.6	15.3	8.4	-0.3	-1.7	7.7	6
1892	-7.6	-1.5	-0.2	9.6	17.2	21.7	19.7	21.6	18.4	9.3	-0.4	-5.0	8.6	4
1893	-13.0	-4.2	0.4	3.8	13.5	17.4	19.4	18.6	13.3	9.6	2.5	-2.9	6.6	6
1894	-8.6	-2.2	2.2	8.4	14.1	15.5	21.3	19.7	11.9	8.5	0.8	-3.2	7.4	6
1895	0.2	-5.6	-0.2	7.1	13.9	17.5	21.3	19.9	13.7	10.1	2.1	-6.3	7.8	6
1896	-10.5	-4.9	0.2	4.6	13.8	19.0	20.6	20.5	16.0	12.9	-0.8	-2.1	7.5	6
1897	-6.1	-3.3	2.5	10.3	17.1	19.3	<b>22.1</b>	20.9	15.7	7.4	-1.5	-4.5	8.3	6
1898	-2.9	-3.9	-2.9	6.5	16.4	17.1	19.4	20.0	13.4	6.7	3.9	0.9	7.9	6
1899	<b>0.3</b>	-2.1	0.3	9.4	15.7	16.2	20.2	17.4	15.2	7.7	3.1	-7.3	8.0	6
1900	-3.9	-1.1	-2.0	7.1	15.6	18.1	21.9	21.6	13.3	9.6	0.7	0.7	8.5	6
1901	-5.9	-5.4	1.8	7.8	15.3	21.7	21.0	19.8	13.1	7.9	0.8	1.2	8.3	6
1902	0.1	-1.9	0.6	5.9	12.6	18.7	18.2	18.8	12.9	6.2	-3.3	-8.0	6.7	6
1903	-5.0	0.1	3.6	8.7	15.1	19.1	20.8	19.5	15.6	7.8	3.6	-3.6	<b>8.8</b>	6
1904	-7.1	-0.8	-1.2	6.8	13.0	17.6	19.5	19.2	12.9	9.1	0.9	-0.3	7.5	6
1905	-7.2	-3.1	-0.4	6.8	16.0	19.9	21.5	22.2	15.8	7.9	4.4	-2.2	8.5	6
1906	-3.2	-3.4	3.3	9.6	17.4	19.3	20.0	17.6	13.2	6.3	4.3	-2.0	8.5	6
1907	-7.1	-7.8	-2.2	5.5	<b>18.2</b>	18.2	19.2	18.6	14.5	10.7	-1.8	-4.4	6.8	6
1908	-4.0	-1.6	0.4	6.6	15.5	18.8	19.8	18.3	13.2	5.8	-3.4	-5.7	7.0	6
1909	-9.4	-9.2	-0.6	6.1	13.8	18.2	20.3	21.0	<b>18.9</b>	11.2	2.3	-0.4	7.7	6
1910	-3.3	0.2	1.6	8.7	15.8	19.7	19.9	18.0	14.2	6.5	3.2	-0.2	8.7	6
1911	-5.3	-10.5	-0.3	8.1	16.9	16.5	18.4	18.6	13.5	8.8	3.8	-3.5	7.1	6
1912	-8.2	-4.3	3.1	6.0	11.8	18.6	<del>17.9</del>	17.8	12.3	3.4	1.1	0.7	6.7	6
1913	-4.4	-4.2	4.2	10.3	13.2	16.3	18.3	19.0	14.8	7.7	3.7	0.4	8.3	6 <sub>11</sub> -5 <sub>1</sub> **)
1914	-5.4	0.9	3.9	9.0	15.4	18.5	20.7	17.7	11.8	6.3	-1.9	-1.1	8.0	6
1915	-1.8	-2.4	-1.4	8.5	14.5	19.0	21.5	17.6	12.9	6.7	1.5	-0.1	8.0	6 <sub>11</sub> -7 <sub>1</sub> **)
1916	-1.7	-1.5	2.1	9.1	12.6	17.5	19.5	17.7	12.8	8.7	2.5	-1.3	8.0	7
1917	-5.4	-10.4	-2.7	8.9	13.2	19.3	18.9	20.4	14.5	9.5	5.4	-4.1	7.3	6
1918	-2.3	-1.7	0.6	10.5	12.3	17.8	20.2	18.3	16.9	<b>13.3</b>	0.9	-1.0	<b>8.8</b>	1 *)
1919	-3.1	-4.8	0.4	9.6	<del>11.0</del>	17.0	19.2	16.9	16.6	7.6	-1.3	-2.3	7.2	1 *)
1920	-3.0	-5.9	3.2	<b>12.8</b>	17.4	16.8	21.9	20.5	14.0	1.6	-3.3	-5.0	7.6	1 *)
1921	-0.2	-5.9	<b>4.4</b>	9.7	16.7	18.1	20.2	20.3	11.8	8.3	-1.6	-5.1	8.1	1 *)
1922	-8.0	-5.0	2.6	6.7	15.7	18.2	21.3	18.6	11.9	5.1	2.7	-1.7	7.3	1 *)
1923	-2.7	-6.6	1.9	6.5	17.3	17.2	19.9	17.8	17.1	11.2	7.2	-2.4	8.7	3 <sub>1</sub> -4 <sub>10</sub> -5 <sub>1</sub> **)
1924	-11.2	-6.7	-2.5	6.3	17.5	<b>21.9</b>	19.3	19.1	18.0	8.1	0.7	-4.8	7.1	5 <sub>11</sub> -6 <sub>1</sub> **)
1925	-0.8	<b>2.2</b>	2.5	9.0	16.3	15.8	20.7	18.8	13.3	7.9	3.4	-4.5	8.7	5 <sub>8</sub> -6 <sub>4</sub> **)
1926	-5.2	-4.6	-1.1	9.3	14.8	18.1	20.9	<del>16.4</del>	13.2	8.8	<b>6.4</b>	-2.2	7.9	6
Σ	-170.9	-134.4	14.3	248.7	484.9	584.2	644.0	619.4	454.2	261.4	51.1	-88.2	247.6	
Число років (1886—1917)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
Середнє	-5.3	-4.2	0.4	7.8	15.2	18.2	20.1	19.3	14.2	8.2	1.6	-2.8	7.7	
Σ	-207.4	-173.4	26.3	328.8	623.9	745.1	827.6	786.1	587.0	333.4	66.2	-117.2	319.0	
Число років (1886—1926)	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	
Середнє	-5.1	-4.2	0.6	8.0	15.2	18.2	20.2	19.2	14.3	8.1	1.6	-2.9	7.8	

\*) Виведені за показами Уманської ст. з поправкою для всього водозбору, виведеною на підставі співвідношень середніх багаторічних Уманської ст. і всього водозбору.

\*\*) Позначки при цифрах показують число місяців.

В останніх рядках цих таблиць подано також обчислені середні багаторічні місячні та річні дані цих елементів для всього періоду 1886—1926 і окремо для періоду 1886—1917 рр. Останні подано для порівняння їх з даними цих елементів у сумежних водозборах Дніпра та його допливів, для яких обробка доведена до 1917 р. включно.

В останніх графах таблиць подано число метпунктів, за якими підраховано середні даного року, при чому цифрові позначки при цифрах станцій показують кількість місяців даного року, до якої стосується подана кількість станцій. Всі метстанції II та III порядку, матеріяли яких використали хоча-б тільки для одного місяця одного року, а також хоча-б тільки для виведення середніх значень „фіктивних“ пунктів подано на доданій карті водозбору (за винятком 2-х станцій—Телешів і Курисове-Покровське).

Окремо дано список всіх цих станцій з зазначенням місяців та років, за які їх матеріяли використано.

Щоб бачити, наскільки певні одержані річні суми опадів, ми знайшли середні та ймовірні помилки як окремих річних сум опадів, так і багаторічної середньої річної суми для періодів 1886—1917 і 1886—1926 р. р. Обчислення зроблено:

1) За формулою Гаусса<sup>1)</sup>, а саме: середня помилка окремих річних сум  $e = \pm \sqrt{\frac{(v^2)}{n-1}}$ ;

ймовірна помилка окремих річних сум  $v = \pm 0.674 \sqrt{\frac{(v_1^2)}{n-1}}$ ;

середня помилка багаторічної середньої річної суми опадів

$$E = \pm \sqrt{\frac{(v_1^2)}{n(n-1)}};$$

імовірна помилка  $R = 0.674 \sqrt{\frac{(v_1^2)}{n(n-1)}}$ ,

де  $n$ —число років спостережень,  $(v_1^2)$  сума квадратів відхилень окремих річних сум від їх середньої.

2) За формулою Фехнера<sup>2)</sup>: ймовірна помилка середньої багаторічної  $W = \pm \frac{1.1955}{\sqrt{2n-1}} \times \frac{\Sigma \Delta}{n}$ , де  $\Sigma \Delta$ —сума абсолютних відхилень окремих річних сум од їх середньої багаторічної.

Обчислені за цими формулами значення  $e$ ,  $E$ ,  $r$ ,  $R$ ,  $i$ ,  $W$  для порівняння подані в табл. I поруч з такими-ж для складових частин р. Дніпра до м. Київа, що їх знайшов (табл. III) інж. С. Комарницький<sup>3)</sup>.

З порівняння бачимо, що певність одержаної середньої багаторічної і середньої мінливості окремих років як періоду 1886—1917, так і періоду 1886—1926 вище за таку для водозборів Десни і горішнього

<sup>1)</sup> Ор. cit., ст. 5.

<sup>2)</sup> Проф. Є. Опоков: „Режим речного стока в басейне Верхнього Дніпра“.

<sup>3)</sup> Инж. С. Комарницький: „Клімат. елементи бас. р. Дніпра вище м. Київа“. К. 1925.



СЕРЕДНІ ТА ЙМОВІРНІ ПОМИЛКИ  
окремих річних сум і багаторічних середніх сум опадів.

В о д о з б і р	Період спостережень	З а Г а у с с о м				З а Ф е х н е р о м	
		Для окремих річних сум опадів		Для багаторічної суми опадів		Середнє відхилення річних сум від багаторічної	Ймовірна помилка багаторічної середньої
		Середня (квадр.) помилка <i>e</i>	Ймовірна помилка <i>r</i>	Середня (квадр.) помилка <i>E</i>	Ймовірна помилка <i>R</i>		
						$\frac{\sum \Delta}{n}$	<i>W</i>
Горішній Дніпро з Сожем та Березиною . . . . .	1884—1917	76	51	13.1	8.7	65	9.5
Прип'ять . . . . .	1884—1917	67	41	11.4	7.6	51	7.5
Десна . . . . .	1884—1917	76	51	13.1	8.7	64	9.3
Тетерев з Ірпенем	1884—1918	65	43	11.0	7.3	51	7.3
Дніпро до м. Київа	1884—1917	63	42	10.9	7.3	54	7.9
Південний Буг . . . . .	1886—1917	68	46	12.1	8.2	55	8.2
	1886—1926	77	52	12.1	8.2	61	9.0

Дніпра, але нижче ніж для Прип'яти і Дніпра до Київа; введення періоду років 1918—1926 незначно збільшує середню мінливість та ймовірну помилку окремих річних сум опадів, що сталося очевидно через включення опадів 1921—*minima minimum* і опадів 1922—*maxima maximum* за весь розглянутий період (взагалі найменш точних, через малу кількість метстанцій, як вище зазначено).

### МЕТЕОРОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЗБОРУ ПІВДЕННОГО БУГУ.

Одержані 41-річні дані середніх місячних і річних сум опадів та середніх температур дозволяють зробити деякі висновки щодо характеристики пльовіометричного й термічного режиму у водозборі П. Бугу, як певної гідрографічної одиниці території України, в багаторічній перспективі, в порівнянні з такими-ж інших сумежних водозборів, вивчених у цьому відношенні (складові частини водозбору Дніпра до м. Київа). Це порівняння являє для нас особливий інтерес, бо дає можливість дати певні висновки щодо впливу вказаного режиму на збіг р. П. Буг, що і складає головну мету цієї роботи.

Для порівняльної характеристики річного ходу місячних сум опадів наводимо таблицю IV з середніми, максимальними та мінімальними сумами опадів як по місяцях, так і по сезонах року для водозбору р. П. Бугу за періоди 1886—1926 і 1886—1917 і для складових частин водозбору р. Дніпра до м. Київа за той самий період 1886—1917<sup>1)</sup>.

Середня річна кількість опадів у водозборі Бугу, як бачимо, значно менша в порівнянні з сумежними водозборами: на 50 мм. проти водозбору Тетерева та Ірпеня і майже на 100 мм. проти водозбору Прип'яти. Проте річна сума 485 мм. не є характерна для окремих частин нашого водозбору—надзвичайно різноманітного в цьому відношенні<sup>2)</sup>. Так, північний куток водозбору П. Бугу має до 550 мм., а південний (район р. Кодими) навіть до 400 мм. Такої розбіжності не мають сумежні водозбори р. Тетерева й Ірпеня і навіть далеко більший водозбір Прип'яти. Розглядаючи далі нормальний розподіл річної суми опадів Бугу по окремих місяцях і сезонах, видно, що кількість опадів тут менша мало не по всіх місяцях і нормальний розподіл у  $\frac{0}{100}$  від загального числа річних опадів майже однаковий з таким самим для сумежних водозборів Тетерева та Ірпеня й Прип'яти. Холодне півріччя має 35%, а тепле 65% річної суми—проти 34% і 66% у водозб. Прип'яти і 37% і 63% у водозб. Десни. Найменша кількість опадів припадає на зимову чверть року (міс. XII—II)—15% річної суми, найбільша на літню—40%. Цю ідентичність видно і в розподілі нормальних місячних сум, за виключенням лише літніх місяців VI й VII: у північних водозборах Тетерева, Прип'яти й Десни ясно виявлений максимум (періоду 1886—1917) припадає на липень місяць, у водозборі Бугу цей максимум пересунувся на червень (особливо це помітно в розподілі норм місячних опадів періоду 1886—1926). Проте припадання максимуму на червень не є характерне для всього водозбору (також як і річна сума—для всіх частин водозбору). Як відзначає проф. Данилов, це дійсне лише для південної частини водозбору П. Бугу, у північній же частині маємо ясний максимум у липні.

Нарешті, середня амплітуда нормальних місячних сум у водозборі Бугу менша ніж у всіх складових частинах водозбору Дніпра до м. Київа.

Для ілюстрації многолітнього ходу коливань місячних сум опадів наводимо графік 1 середніх, максимальних, мінімальних місячних сум опадів та розподіл їх у найвогкіший і найсухіший рік за період 1886—1918, 1924—1926 рр. Дані періоду 1919—1923 виключено навмисно, бо деякі суми місячних опадів цього періоду можуть викликати сумнів через малу кількість станцій, за даними яких їх виведено<sup>3)</sup>. Порівняння річного

<sup>1)</sup> Для складових частин водозбору Дніпра й самого Дніпра дані ці переобчислені для періоду 1886—1917 рр. за матеріалами, поданими у вище цитованій статті інж. С. Комарницького.

<sup>2)</sup> Проф. А. Данилов. Клімат Поділля. Вінниця, 1924.

<sup>3)</sup> Звертає увагу, що максимум тахіметрич припадає на вересень 1922 року = 166 мм; він перевищує другий максимум того-ж місяця навіть на 72 мм. Хоча цей місяць дійсно був надзвичайно вогкий на правобережжі України, проте можливо, що дійсна середня сума була менша за знайдену.

СЕРЕДНІ, МАКСИМАЛЬНІ, МІНІМАЛЬНІ

Таблиця ІV.

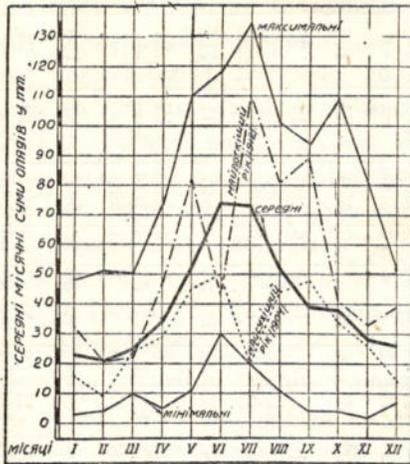
місячні, сезонні та річні суми опадів у водозборах Південного Бугу і Дніпра та його допливів.

Водозбір	Період років	Характер опадів	М і с я ц і												С е з о н и						
			Рік												Рік						
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	III-V	VI-VIII	IX-XI	X-III	IV-IX	
Південного Бугу до м. Вознесенського	1886—1926	Середні	24	21	25	35	53	74	69	50	41	38	29	26	485	71	113	193	108	163	322
		багато-річні	5	4	5	7	11	15	14	10	8	8	6	5	100	15	22	40	22	34	66
		Максимальні	48	51	50	79	110	118	134	101	166	109	2	52	696	119	190	316	279	266	464
		Мінімальні	3	4	2	5	11	30	20	11	4	4	24	7	353	24	51	112	38	65	170
" "	1886—1917	Середні	24	22	26	34	51	73	72	50	37	40	29	27	485	73	111	195	106	168	317
		багато-річні	5	5	5	7	11	15	15	10	8	8	6	6	100	15	23	40	22	35	65
		Максимальні	48	51	50	66	110	118	134	101	94	109	81	52	640	119	161	316	212	266	452
		Мінімальні	3	4	10	8	11	30	20	11	4	4	4	11	359	24	60	114	50	106	170
Тетерева та Ірпеня	1886—1917	Середні	28	22	30	40	50	73	84	56	46	43	33	31	536	81	120	213	122	187	349
		багато-річні	5	4	6	7	9	14	16	10	9	8	6	6	100	15	22	40	23	35	65
		Максимальні	54	51	49	77	101	154	136	129	106	104	104	71	654	—	—	—	—	—	—
		Мінімальні	4	2	5	2	20	28	28	16	2	6	5	9	396	—	—	—	—	—	—
Прип'яті	1886—1917	Середні	28	23	30	41	55	78	93	66	50	45	37	33	579	84	126	237	132	196	383
		багато-річні	5	4	5	7	9	13	16	11	9	8	6	6	100	14	22	41	23	34	66
		Максимальні	66	53	58	73	109	122	151	116	122	110	92	76	736	—	—	—	—	—	—
		Мінімальні	7	2	8	12	21	42	41	18	8	8	8	10	460	—	—	—	—	—	—
Десни	1886—1917	Середні	30	27	30	38	46	72	81	59	45	46	37	34	545	91	114	212	128	204	341
		багато-річні	6	5	6	7	8	13	15	11	8	8	7	6	100	17	21	39	23	37	63
		Максимальні	75	69	56	91	95	126	153	125	104	117	67	73	700	—	—	—	—	—	—
		Мінімальні	7	4	10	4	13	23	31	13	6	4	9	7	399	—	—	—	—	—	—
Дніпра до м. Києва	1886—1917	Середні	29	25	30	40	50	75	88	64	49	46	38	33	567	87	120	227	133	201	366
		багато-річні	5	4	5	7	9	13	16	11	9	8	7	6	100	15	21	40	24	35	65
		Максимальні	68	51	53	78	81	116	133	114	107	93	82	69	700	—	—	—	—	—	—
		Мінімальні	8	3	13	9	21	43	40	17	8	13	9	10	466	—	—	—	—	—	—

ходу другого кліматичного фактора—середніх місячних температур—маємо в таблиці V, аналогічній змістом до табл. IV з наведеними середніми, максимальними та мінімальними місячними та сезонними температурами та їх середніми амплітудами.

Тут маємо яскраві характерні риси нормальних коливань температури за рік. Зимовий період (міс. XII—II) має майже таку саму температуру,

МІСЯЧНІ ОПАДИ У ВОДОЗБОРІ П.-П.-БУГУ 90 М ВОЗНЕСЕНЬКА ЗА 9АНИМИ 1886-1918; 1924-1926 РР.



Графік 1.

як і сумежний північніший і далеко більший водозбір р. Прип'яти (сер.  $t_{XII-II} = -4.1^{\circ}C$  проти  $t_{XII-II} = -4.3^{\circ}C$  водозбору Прип'яти за період 1886—1917 р.р.), але починаючи з березня міс. температура у водозборі Бугу починає примітно перевищувати т-ру у водозборі Прип'яти й найбільша різниця (в середніх виводах) доходить до  $1.7^{\circ}$  у серпні місяці.

Порівняння-ж з ходом середніх місячних температур водозбору ріки Десни дає зовсім інші взаємовідношення: найбільша абсолютна різниця тут припадає на весняні місяці (березень =  $3.0^{\circ}C$ ), найменша на червень місяць, і взагалі температурний режим за літній період у водозборі

Бугу ближче до такого-ж у водозборі Десни ніж Прип'яти, тоді як за зимні місяці різниця температур Бугу й Десни дорівнює в середньому за 3 місяці  $2.6^{\circ}$ .

Наведені характерні риси ходу нормальних місячних температур цілком відповідають ходу нормальних ізотерм<sup>1)</sup>.

Дальша характерна риса: середня температура осени перевищує весняну, що наближає водозбір Бугу до водозбору Десни; протилежне співвідношення маємо у водозборі Прип'яти.

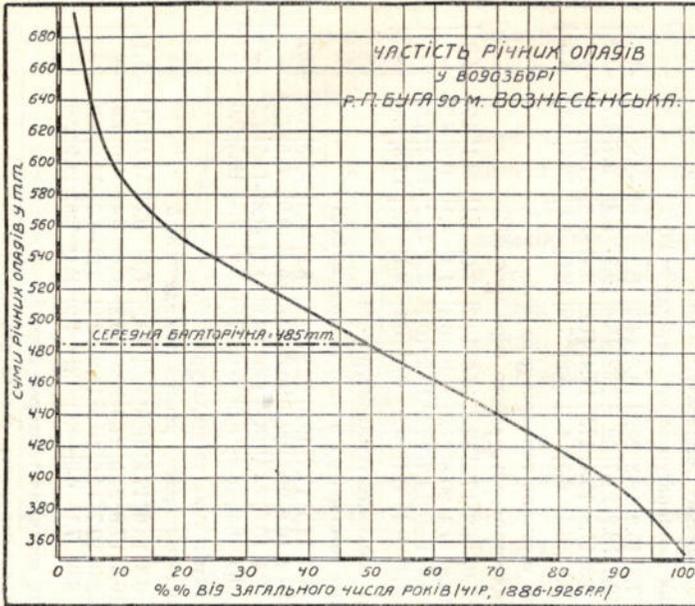
Нарешті важлива ознака клімату: середня амплітуда місячних температур (максимальної та мінімальної середніх багаторічних) досить близька до амплітуди у всьому водозборі Дніпра до м. Києва (різниця лише 0.2), але менша на  $1.7^{\circ}$  ніж у водозборі Десни і більша на  $1.1^{\circ}$  ніж у водозборі Прип'яти.

Якщо тепер порівняти загальний хід коливань відповідних середніх місячних температур за окремі роки у водозборах Бугу та Прип'яти, то тут одмічаємо іноді досить значну різницю, як раз найбільшу за зимові місяці. Так за 1896 середня січнева темп. у водозборі Бугу була на  $-2.7^{\circ}$  нижче за температуру того-ж місяця у водозборі Прип'яти, а за 1917 р. на  $3.2^{\circ}$  вища.

<sup>1)</sup> Кліматичний атлас України. Вид. Укрмету. К. 1927 р.



Переходячи далі до детального розгляду річних сум опадів та середніх річних температур, наводимо графік 2, що ілюструє до певної міри (зглажено) частоту випадання тої чи іншої суми річних опадів та характер їх розподілу за взятий період. Так бачимо, що ряд значень різних сум досить нормально лежить у межах середньої частини відносно її



Графік 2.

Дані цих обчислень нанесено на графіках 3—6.

У загальному ході коливань річних сум опадів водозбору Бугу (графік 3) виступають такі характерні риси: майже весь перший період до 5-річчя 1907—1911—середні 5-тирічні скрізь нижчі за норму з мініма мінімумом (найпосушливіший період) на п'ятиріччя 1900—1904 рр.; з п'ятиріччя 1908—1912 маємо швидке піднесення кривої загального ходу п'ятирічних середніх, що досягає максимуму (найвогкіший період) у п'ятиріччя 1910—1914, надалі знову зниження до 1917—1921 р., з п'ятиріччя 1920—1924 ніби то маємо знову хвилю підвищення. З поданої на тому-ж графіку аналогічної кривої коливань опадів<sup>1)</sup> сумежного водозбору р. Теререва та Ірпеня в цілому маємо: характерні риси зниження опадів з п'ятиріччя 1885—1889 до 1898—1902, яскравіше виявлені ніж у водозборі Бугу, і збільшення їх до 1912—1916.

Отже доби максимуму та мінімуму опадів цих 2-х водозборів, як бачимо, не збігаються.

У цілому все-ж таки ясно виступає паралельність загального ходу коливань річних сум опадів у цих двох водозборах, з чого робимо висно-

<sup>1)</sup> Накреслені на підставі даних таблиці VI, що в свою чергу обчислені за даними, наведеними в статті С. Комарницького.

середнього члена (медіани), при чому середня аритметична (485) дуже близька до середнього члена ряду (483).

Загальний хід опадів та температур у водозборі Півд. Бугу протягом періоду, що досліджуємо, розглядаємо по середніх 5-річних, обчислених (табл. VI) рік за роком (люстри), як для річних, так і піврічних сум опадів та температур.

СЕРЕДНІ ПОСЛІДОВНІ П'ЯТИРІЧНІ СУМИ ОПАДІВ ТА ТЕМПЕРАТУРИ.

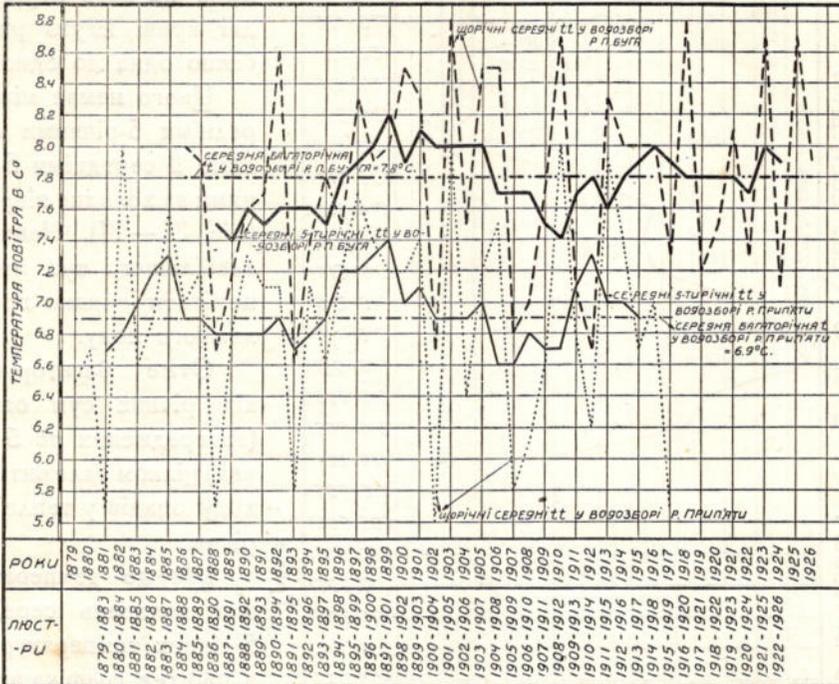
Періоди років	Водозбір Південного Бугу						Водозбір	
	О п а д и			Т е м п е р а т у р а			Тетерева та Ірпеня	Прип'яти
	За річний період	За холод. півріччя IX-III міс.	За тепле півріччя IV-IX міс.	За річний період	За холод. півріччя X-III міс.	За тепле півріччя IV-IX міс.	Опади за річний період	Темпера- тура за річний період
1879-1883	—	—	—	—	—	—	6.7	
1880-1884	—	—	—	—	—	—	6.8	
1881-1885	—	—	—	—	—	—	7.0	
1882-1886	—	—	—	—	—	—	7.2	
1883-1887	—	—	—	—	—	—	7.3	
1884-1888	—	—	—	—	—	569	6.9	
1885-1889	—	—	—	—	—	581	6.9	
1886-1890	493	189	305	7.5	—	15.7	570	6.8
1887-1891	466	185	300	7.4	-1.1	16.1	556	6.8
1888-1892	453	164	284	7.6	-1.3	16.5	530	6.8
1889-1893	467	169	300	7.5	-1.6	16.3	541	6.8
1890-1894	448	158	298	7.6	-1.1	16.2	521	6.9
1891-1895	453	165	289	7.6	-1.0	15.9	531	6.7
1892-1896	449	160	287	7.6	-0.8	15.7	534	6.8
1893-1897	482	165	330	7.5	-0.6	15.7	550	6.9
1894-1898	475	160	316	7.8	-0.5	15.9	519	7.2
1895-1899	468	167	310	7.9	-0.1	16.0	493	7.2
1896-1900	457	159	300	8.0	-0.3	16.2	494	7.3
1897-1901	478	163	314	8.2	-0.1	16.3	490	7.4
1898-1902	463	163	301	7.9	0.3	15.7	473	7.0
1899-1903	458	152	301	8.1	0.4	15.9	486	7.1
1900-1904	442	151	284	8.0	0	15.7	504	6.9
1901-1905	454	139	297	8.0	0.1	15.8	515	6.9
1902-1906	475	156	315	8.0	0.2	15.8	545	6.9
1903-1907	464	159	307	8.0	-0.3	16.0	536	7.0
1904-1908	477	168	311	7.7	-0.1	15.8	544	6.6
1905-1909	483	172	307	7.7	-0.8	16.1	522	6.6
1906-1910	487	185	323	7.7	-0.2	16.0	513	6.8
1907-1911	481	158	322	7.5	-0.2	15.8	507	6.7
1908-1912	527	162	357	7.4	-0.1	15.7	538	6.7
1909-1913	534	156	375	7.7	-0.1	15.6	552	7.1
1910-1914	567	155	413	7.8	1.1	15.3	578	7.3
1911-1915	558	160	391	7.6	0.6	15.2	580	7.0
1912-1916	548	171	367	7.8	0.6	15.1	583	7.0
1913-1917	518	183	343	7.9	0.3	15.5	551	6.9
1914-1918	514	175	335	8.0	0.5	15.6	537	—
1915-1919	517	180	325	7.9	0.3	15.5	—	—
1916-1920	497	181	333	7.8	0.3	15.8	—	—
1917-1921	458	153	315	7.8	-0.2	16.0	—	—
1918-1922	498	145	341	7.8	-0.2	15.9	—	—
1919-1923	493	169	324	7.8	-0.5	15.9	—	—
1920-1924	461	169	315	7.7	-0.8	16.3	—	—
1921-1925	497	144	344	8.0	-0.5	16.2	—	—
1922-1926	519	156	365	7.9	-0.4	16.3	—	—



ознаками перебільшеної вогкості, але з даного ходу не можна робити якихось висновків про слідування його періодам Брюкнера <sup>1)</sup>, бо занадто зближені максимум і мінімум, а зниження в перший період виявлено занадто слабо.

Аналіз загального ходу другого, що вивчаємо, метеелемента—температури—ми зробили в порівнянні з таким самим у водозборі р. Прип'яти.

ГРАФІК ЗАГАЛЬНОГО ХОДУ КОЛИВАНЬ СЕРЕДНІХ ТЕМПЕРАТУР.



Графік 4.

Отже на графікові 4 подано криві коливань температур для згаданих водозборів, як щорічні, так і за зглаженими середніми послідовними 5-тирічними. Безпосередньо бачимо досить витриману рівнобіжність кривих багаторічного ходу температур обох водозборів, чого й треба було чекати, приймаючи на увагу меншу мінливість температури (в порівнянні з опадами) в просторі. У ході температури також відмічаємо періодичність змін холодних та теплих періодів.

Мініма мінімorum припадають на п'ятиріччя 1887—1891, 1908—1912. Майже посеред між ними в п'ятиріччя 1897—1901—maxima maximorum. Амплітуда коливань середніх 5-тирічних досягає 0,8° C.

Загальний хід середньої температури, як того й слід було чекати, має протилежний характер ходу річних сум опадів. Це яскраво виступає в наведеному графіку (5) середніх 5-тирічних температур та сум опадів, де початок ординат відповідає середнім багаторічним обох елементів.

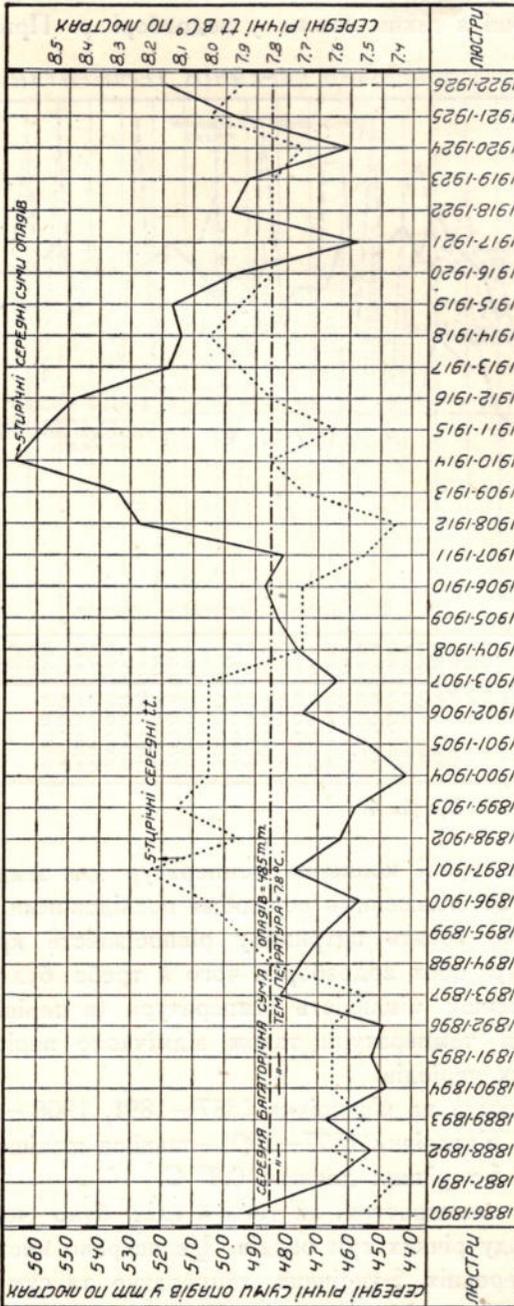
Аналогічний аналіз багаторічного ходу опадів та температури по півріччях подано на графіку 6, де накреслено дані обчислень табл. VI

<sup>2)</sup> Ed. Brückner, Klimaschwankungen Seit 1700. W. 1890.

середніх послідовних 5-річних сум опадів та середньої температури водозбору за півріччям холодним: місяці X—III і теплим: IV—IX.

Між ходом кривої сум опадів за тепле півріччя (граф. 6) та ходом

ГРАФІК ЗАГАЛЬНОГО ХОДУ КОЛИВАНЬ 5-ТИРІЧНИХ СЕРЕДНІХ РІЧНИХ СУМ ОПАДІВ І ТЕМПЕРАТУР У ВОДОЗБОРІ Р. П.-БУГА 90 М. ВОЗНЕСЕНСЬКА.



Графік 5.

кривої сум річних опадів (графік 3), як бачимо, є дуже тісна залежність: мало не весь період ці дві криві йдуть рівнобіжно одна до одної.

Цього немає між середніми 5-річними опадами й середніми 5-річними за холодне півріччя (міс. X—III). Навпаки, здебільшого тут можна помітити ознаки протилежного ходу.

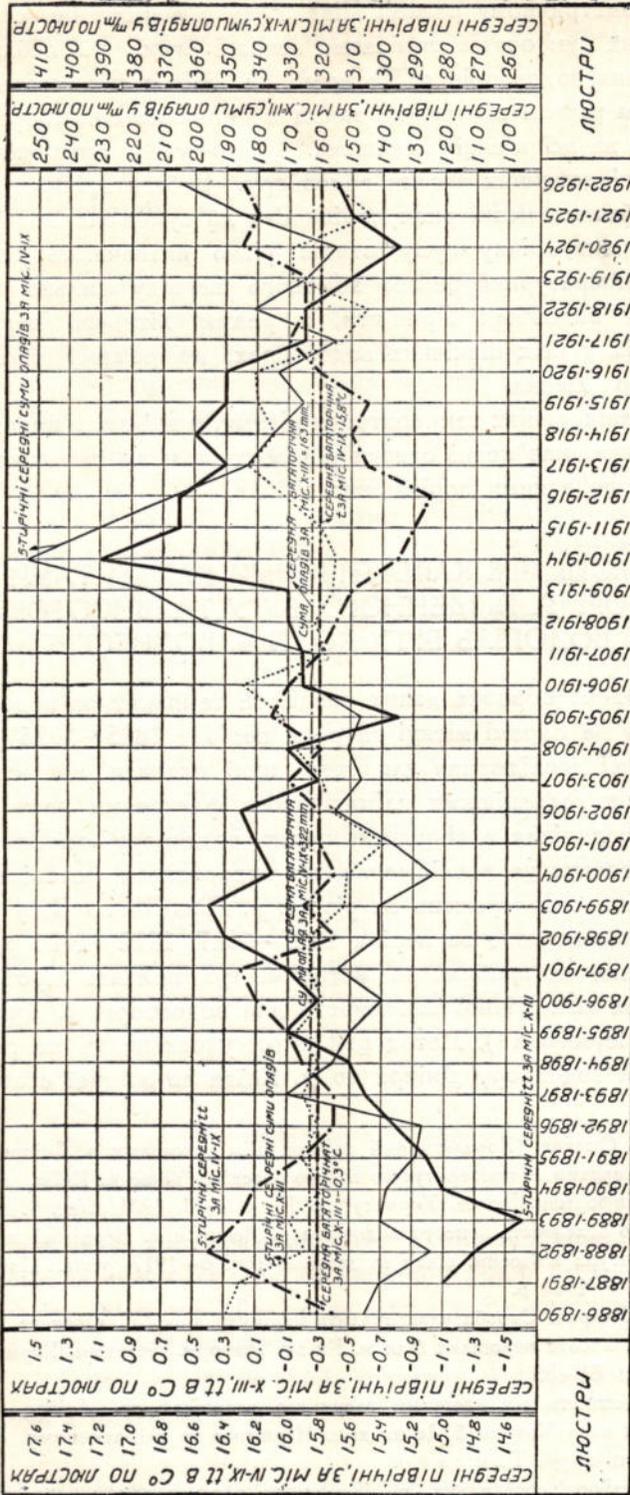
Отже багаторічний хід річних сум опадів (зосереджених по 5-річчях) цілком залежить від ходу опадів у тепле півріччя.

Що до температурних коливань середніх 5-річних температур, то з цього-ж графіка видно явно протилежний хід серед кривих за окремі півріччя — тепле та холодне.

Періодам з найхолоднішими зимовими півріччями (X—III) відповідають безпосередньо найтепліші літні півріччя (IV—IX) п'ятиріч: 1887—1891, 1888—1892, 1889—1893, 1890—1894 і навпаки: найтеплішим півріччям (X—III) 1910—1914, 1911—1915, 1912—1916, 1913—1917, 1914—

1918, 1915—1919 рр. відповідають найхолодніші літні півріччя. Отже в щорічному ході температур за окремі півріччя маємо певні ознаки тенденції урівноваження температур у річному циклі.

**ГРАФІК ЗАГАЛЬНОГО ХОДУ КОЛІВАНЬ 5-ТИРІЧНИХ СЕРЕДНІХ ТЕМПЕРАТУР ТА СУМ  
ОПАГІВ ЗА ПІВРІЧЧЯ МІС. ХІІІ І ІV-ІХ У ВОГОЗБОРІ Р. П.-БУГА 90 М. ВОЗНЕСЕНСЬКА.**



Графік б.

Зробимо деякі висновки з усього сказаного.

В плівометричному режимі Півд. Бугу у відношенні середніх місячних та річних сум опадів помічаємо яскраві риси, що наближають його до північніших водозборів р. Тетерева та Ірпеня: так загальний розподіл місячних сум цілком відповідає таким в північних водозборах, хоч кількість опадів за всі місяці зменшена. Це останнє викликає насамперед посушність південніших частин водозбору. В багаторічному ході річних сум опадів бачимо певні риси подібності до сумежних водозборів р. Тетерева та Ірпеня; річну суму опадів різко визначають опади теплого півріччя. Температурний режим зимового періоду сильно наближається до режиму у водозборі Прип'яти, а режим літнього періоду, взагалі теплішого ніж у всіх північних водозборах, до режиму більш східного водозбору—р. Десни.

Хід середніх річних температур у цілому, в зв'язку з малою мінливістю цього елемента, має певні ознаки рівнобіжності до такого-ж у північних водозборах, що з ними порівнюємо.

### ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЖ КЛІМАТИЧНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ ЗИМИ У ВОДОЗБОРІ Р. ПІВДЕННОГО БУГУ ТА ВИСОТОЮ ВЕСНЯНИХ ВОДОПІЛЬ БУГУ КОЛО м. ВОЗНЕСЕНЬСЬКОГО.

Вищенаведена обробка даних опадів та температури водозбору р. Південного Бугу за окремі місяці та роки періоду 1885—1926 рр. дозволяє поширити наші дослідження для того, щоб виявити, чи існує будь-яка залежність між головнішими кліматичними факторами зими у водозборі та висотою водопілля в кінцевому пункті водозбору—м. Вознесенському.

Щоб перевести це дослідження, ми використали матеріали багаторічних щоденних спостережень за рівнем р. Південного Бугу на водпосту коло м. Вознесенського за період 1887—1917, 1922—1926 рр.

Дослідження ми зробили за методом, що прийняв проф. Є. Опоков для виявлення аналогічної залежності для водозборів р. Дніпра до Київа і Десни до Чернігова <sup>1)</sup>). Метод цей потім удосконалив та розробив для інших частин водозбору Дніпра до м. Київа автор цієї статті <sup>2)</sup>).

<sup>1)</sup> Проф. Є. Опоков. Корелятивний зв'язок між витратами р. Дніпра в м. Київі та атмосферними опадами й температурою в його басейні вище м. Київа за період часу 1876/7—1908. „Информац. Бюлет. Укрмету“, т. III, ч. 1—3, 1924 р. ст. 9.

Його-ж. Про залежність висоти водопілля р. Десни в м. Чернігові від атмосферних опадів і температури в басейні річки за даними 1885/6—1917 років. „Информац. Бюлет. Укрмету“, ч. 4—6, 1924 р.

<sup>2)</sup> Инж. В. Назаров. Спроба удосконалити формулу проф. Є. Опокова для довготермінових завбачань висоти водопілля біля м. Київа. „Информ. Бюлетень Укрмету“, т. IV—V, 1925—1926, стор. 81—89.

Його-ж. Залежність між висотами весняного водопілля рр. Дніпра коло Київа та Ловва, Прип'яти коло Мозиря й Десни коло Чернігова та кліматичними елементами басейнів, що лежать вище. Там само.

Його-ж. Наслідки теоретичних досліджень по вдосконаленню методу довготермінових завбачань і т. д. „Вісти Наук. Дослідного Інституту Води. Госп. України“, т. I, 1927 р.

Метод полягав у тому, що способом кореляції знаходили залежність між висотами весняного піднесення найвищого рівня над низьким рівнем перед початком підйому (означаємо їх літерою  $y$ )—з одного боку, і середніми сумами опадів ( $x$ ) та середньою температурою ( $t$ ) (або відхиленням їх від норми) у водозборі за зимові місяці за період 1887—1917, 1923—1926 рр. Характерні рівні весняного водопілля ріки Південного Бугу<sup>1)</sup> та обчислені за ними величини змінної ( $y$ ) подаємо в таблиці VII.

Значення величин ( $x_i$ ) сум зимових атмосферних опадів у водозборі та ( $t_i$ ) середніх зимових температур, з якими залежність виявилася найповніше, ми знайшли, використавши дані цитованих праць.

А саме: знаходили суми зимових опадів водозбору  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5...$  при різному облікові самого зимового періоду, за який ці суми вводилися до підрахунку, при чому за критерій обліку опадів того чи іншого місяця кожного року бралася середня температура водозбору цього місяця—„критична температура“. Між парами змінних  $x_1, y; x_2, y$  і т. д. визначалася степінь корелювання, тоб-то знаходили коефіцієнти кореляції по 2-х змінних  $r_{yx_1}, r_{yx_2}$  і т. д. Остаточний вибір зимового періоду, за який обчислювали  $x_i$ , був той, що подавав найкраще корелювання величини  $y$  та  $x_i$ . Те-ж саме проробили для визначення найкращого обліку 3-ої змінної ( $t$ ) температури повітря.

За браком місця ми не приводимо тут усіх пророблених спроб визначення найточнішого обліку часу, за який обчислювали величини  $x_i$  та  $t_i$ . Наведемо лише ті з них, що дали найкращі коефіцієнти кореляції  $r_{yx}$  та  $r_{yt}$ . Знайшли, що найкраще корелюють зі змінною ( $y$ )—висотами весняного піднесення рівня води р. Півд. Бугу коло м. Вознесенського: 1) змінна  $x$ —сума зимових опадів, якщо їх обчислювати для кожного року періоду, що розглядаємо (1886—1917, 1923—1926) за місяці листопад—лютий включно (IX—II), при чому вводити до підрахунку опади за листопад лише за ті роки, коли його листопадова температура була нижче або дорівнювала  $-2.0^\circ C$ , тоб-то для  $t_{(лист.)} \leq -2.0^\circ C$ , опади за листопад та грудень лише за роки, коли  $t_{(грудня)} < -0.6^\circ C$  і опади за листопад—грудень—січень, коли  $t_{(січня)} < 0.0^\circ - 0.3^\circ C$ <sup>2)</sup>.

Відповідно до часу наступу найвищого гребеня у виняткові роки в кінці січня або початку лютого—опади за цей останній місяць для цього року не обчислювали.

Аналогічно найкраще корелює зі змінною ( $y$ ) змінна  $t$ , коли її обчислено для кожного року за місяці XII—II, за винятком років 1902, 1910, 1914, для яких обчислено за місяці XII—I у зв'язку з часом наступу найвищого гребеня в кінці січня—початку лютого.

Обчислені в такий спосіб щорічні значення величин  $x, t$  подано в таблиці VII поруч з значеннями  $y$ .

<sup>1)</sup> Сведения об уровнях воды на внутренних водных путях России, тт. III, VI, X.

<sup>2)</sup> Точні межі „критичних“  $t$  для місяців листопада, грудня, січня не можна намітити бо для цього дослідження узятий період років (35) не достатній.

Таблиця VII.

ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ТА НАСЛІДКИ ОБЧИСЛЕННЯ ВИСОТ  
весняного водопілля р. Південного Бугу коло м. Вознесенського за роки  
1887—1917 і 1923—1926.

Роки	Характерні рівні весняного водопілля				Зміни корелятивної залежності			Обчислені значення висот у			Відхилення обчислених значень у від дійсних		
	Низький перед початком підйому рівень		Найвищий весняний рівень		Висота підйому над низьким рівнем у сот. у	Сума зимових опадів х мм	Середня зимова температура t	За рівнянням			За рівнянням		
	Висота над "0" граф. сот. саж.	Дата нов. ст.	Висота над "0" граф. сот. саж.	Дата нов. ст.				I	II	III	I	II	III
					сотки сажня								
1887	-47	5.III	35	3.IV	82	45	-2.4	82	90	—	0	8	—
1888	-40	9.III	176	23.III	216	96	-5.6	183	181	184	-33	35	-32
1889	-48	11.II	62	30.III	110	89	-6.5	179	168	—	69	58	—
1890	-40	13.II	55	23.III	95	48	-6.0	112	95	—	17	0	—
1891	-60	4.III	112	29.III	172	56	-8.7	143	110	169	-29	-62	-3
1892	-22	20.II	91	28.III	113	40	-3.6	83	81	—	-30	-32	—
1893	-52	20.II	105	5.III	157	58	-7.4	137	113	161	-20	-44	4
1894	-55	8.II	—	16.III	54	24	-4.6	65	53	—	11	-1	—
1895	-64	11.II	46	10.IV	110	69	-2.9	122	133	—	12	23	—
1896	-43	4.II	85	29.III	128	50	-7.2	123	99	152	-5	-29	24
1897	-48	18.II	95	5.III	143	73	-3.8	134	140	149	-9	-3	6
1898	-43	21.III	108	27.III	151	74	-3.8	136	142	150	-15	-9	-1
1899	-75	27.II	-30	27.III	45	28	-0.3	41	60	—	-4	15	—
1900	-35	27.II	125	1.IV	160	87	-4.1	159	165	164	-1	5	4
1901	-50	5.III	85	19.III	135	62	-3.6	117	120	136	-18	-15	1
1902	-70	16.I	-45	27.I	25	14	0.6	21	35	—	-4	10	—
1903	-70	27.I	7	12.II	77	49	-4.3	101	97	—	24	20	—
1904	-70	3.II	-40	17.II	30	43	-3.8	89	86	—	59	56	—
1905	-72	1.III	-30	4.IV	42	23	-3.6	46	51	—	4	9	—
1906	-67	31.I	102	11.III	169	73	-2.9	129	140	142	-40	-29	-27
1907	-68	11.III	73	23.III	141	74	-5.6	149	142	163	8	1	22
1908	-66	18.II	113	28.II	179	113	-3.3	194	211	183	15	32	4
1909	-82	27.III	126	2.IV	208	102	-8.1	210	191	208	2	-17	0
1910	-66	21.I	8	31.I	74	37	-1.8	65	76	—	-9	2	—
1911	-82	7.II	13	1.III	95	47	-5.3	105	94	—	10	-1	—
1912	-74	5.II	117	12.III	191	78	-5.3	153	149	165	-38	-42	-26
1913	-74	6.III	-24	13.III	50	26	-2.6	54	56	—	4	6	—
1914	-59	20.I	-27	11.II	32	15	-1.4	28	37	—	-4	5	—
1915	-60	21.I	81	20.II	141	93	-1.8	152	175	153	11	34	12
1916	-60	14.II	12	22.II	72	60	-1.1	96	117	—	24	45	—
1917	-60	17.III	150	29.III	210	109	-5.7	204	204	197	-6	-6	-13
1923	-31	24.II	136	10.III	167	94	-3.6	166	177	167	-1	10	0
1924	-45	19.II	113	4.IV	158	92	-6.8	185	174	189	27	16	31
1925	-80	24.II	-51	14.II	29	14	-2.8	37	35	—	8	6	—
1926	-53	2.III	87	11.III	140	59	-4.8	120	115	143	-20	-25	3
Середнє за 35 років	-58	16.II	59	13.III	117	60	-4.1	—	—	—	—	—	—

Знайдені коефіцієнти кореляції між парами значень  $y$  та  $x$ ,  $y$  і  $t$  дорівнюють:

$$r_{yx} = 0.878 \pm 0.0388 \text{ з ступінню ймовірности } f = \frac{0.878}{0.388} = 22.6$$

$$\text{і } r_{yt} = -0.593 \pm 0.11 \text{ і } f = 5.4$$

Негативний знак коефіцієнту кореляції показує протилежну залежність: підвищення температури спричиняється до зниження висоти водопілля.

Приклавши далі до знайдених значень  $y$ ,  $x$  і  $t$  спосіб кореляції по 3-х змінних, знайдемо й відшукувану повну залежність висот піднесення весняного рівня  $y$  од кліматичних елементів,  $x$  — сум зимових опадів і  $t$  — зимової температури водозбору.

Елементи цієї залежності знайдено такі:

$$\text{Повний коефіцієнт кореляції } y \text{ від } x \text{ та } t \text{ } R_{y,xt} = 0.902 \pm 0.0317$$

$$\text{ступінь його імовірности: } f = \frac{0.902}{0.0317} = 28.4$$

рівняння залежності для періоду 1887—1917, 1923—1926 рр.

$$y = 1.55x - 7.01t - 4.7 \dots \dots \dots (I),$$

його середня квадратична помилка  $\sigma_{y,xt} = \pm 23.7$ .

Ми знайшли залежність дуже високої степені.

Звертає увагу також виключно висока залежність між висотами весняного водопілля і тільки зимовими опадами ( $x$ ). Вищенаведеному коефіцієнту кореляції  $r_{yx} = 0.878 \pm 0.0388$  відповідає рівняння регресії

$$y = 1.78x + 10 \dots \dots \dots (II)$$

Коли порівняти знайдені залежності для даного водозбору з аналогічними, виведеними для водозбору Дніпра до м. Києва та його складових частин<sup>1)</sup> — бачимо, що ступінь залежності майже однакова з даною для водозбору р. Прип'яти до м. Мозиря (повний коефіцієнт кореляції  $R_{y,xt} = 0.915 \pm 0.0182$ , і рівняння регресії  $y = 0.928x_m - 18.80t_m + 32$ ).

У цих водозборах, між иншим, як вище одмічено, досить схожий температурний режим зими. Проте є різниця: у водозборі Півд. Бугу висоту весняного водопілля майже цілком визначають суми зимових опадів і введення температурного впливу дає лише відносно невеличкі корективи, тоді як у водозборі Прип'яти роля температури значніша (коефіцієнт в рівнянні (I) при змінній  $t = 7.01$ , тоді як у рівнянні (II) = 18.8 і коефіцієнт кореляції для Прип'яти  $r_{yt} = -0.786$ ). З другого боку треба відмітити збільшення ролі  $t$ , як критерія для підрахунку опадів, у порівнянні з такою-ж її ролею для водозбору Дніпра, що цілком залежить від значно меншої величини водозбору й теплішого клімату південної його частини, бо навіть за деякі роки висоти водопілля визначають лише опади за лютий або за січень місяць (в роки, коли, власне кажучи, характерного весняного підйому майже не було — а таких було декілька — що різко

<sup>1)</sup> Ор. cit., ст. 20.

відрізняє режим водопілля Південного Бугу від сумезних водозборів складових частин Дніпра до м. Київ).  
 Коли обчислюємо за рівняннями (I) та (II) (таблиця V) на кожний рік взятого періоду 1887—1917, 1923—1926 величини *y* та порівнюємо їх з значеннями, що були в дійсності (табл. VII), можна ясно бачити точність згаданої залежності в цифрах і можливість практичного застосування цієї залежності для цілей завбачання весняних водопіллів р. Південного Бугу.

У таблиці VII подано наслідки цих обчислень, а в таблиці VIII зводку розходжень між обчисленими та дійсними за певними групами.

Таблиця VIII.

Величина помилок, обчислених <i>y</i> проти дійсних <i>y</i> у межах соток сажня	Число випадків за рівнянням			У % від загального числа випадків за рівнянням		
	I	II	III	I	II	III
0—10	16	16	10	45.7	45.7	55.6
11—20	9	5	2	26.6	14.3	11.1
21—30	5	4	4	14.3	11.4	22.2
31—40	3	4	2	8.6	11.4	11.1
41—50	0	3	0	0	8.6	0
51—60	1	2	0	2.9	5.7	0
61—70	1	1	0	2.9	2.9	0
Разом . . . . .	35	35	18	100%	100%	100%

Як бачимо, рівняння I подає більш зглажені помилки, ніж рівняння II: число помилок у межах (60—30) сот. саж. пересунулось на межі 11—30.

Взагалі за рівнянням (I) маємо дуже добру точність, бо майже в 55% усіх випадків помилка не перевищує 0.10 сажня, більш як у 70% усіх випадків (для 25 років з 35) помилка менша за 0.20 сажня і тільки коло 6% (2 роки з 35) перевищує 0.40 сажня. У порівнянні з точністю, що дають відповідні залежності для водозбору Дніпра та його складових частин, маємо в даному разі кращі наслідки.

Наведену залежність ми наочно ілюструємо на графікові 7, де разом з кривими обчислених та дійсних *y* подано криві зимових сум опадів та середньої зимової температури. На цьому графікові особливо яскраво виступає майже паралельний хід кривої *y* та *x* сум зимових опадів.

Аналіз даних обчислень величин *y* показує, що для років з висотою водопілля вище від середнього (відносно підйома води над низьким рівнем = 1.17 саж.) переважають помилки обчислень величин з знаком (—), тоб-то таких, що не дооцінюють величини водопілля. Дійсно з 18 років з водопіллям вище від середнього маємо для 13—помилку з знаком (—) і тільки для 5-ти з знаком (+), при чому найбільша помилка для перших = — 40 с. сажня, а для останніх лише + 27 с. сажня.

З того всього виходить, що знайдена залежність не передає належно зв'язку, що існує між кліматичними елементами та висотами рівня для років з високим водопіллям, а для справи практичного застосування пере-



ряду значень  $y$ ;  $\sigma_y = 26.3$   
 ” ”  $x$ ;  $\sigma_x = 18.5$   
 а для років усього періоду 1887—1926 відповідно:  
 $\sigma_y = 56.5$   
 $\sigma_x = 27.9$ .

Через те й середня квадратична помилка рівняння регресії (III) значно менша за таку для рівняння (I), що характеризує в цифровому відношенні наближення обчислених  $y$  до дійсних.

Дійсно, для рівняння III:  $\sigma_{y,xt} = 18.8$   
 „ I  $\sigma_{y,xt} = 23.7$ .

Отже, коли обчислити значення  $y$  за рівнянням III для поданих у таблиці (VII) років з високим водопіллям періоду 1887—1926, та порівняти їх зі значеннями  $y$ , що їх спостерігали в дійсності,—дійдемо більшого

наближення в абсолютних цифрах ніж ті, що були для рівняння I.

З таблиці VII та VIII бачимо, що не було жадного випадку перевищення величини помилки обчислення за 0.32 саж.; для 10 років з 18, тоб-то в



Графік 8.

56% усіх випадків помилка менш за 0.07 саж., лише для 2-х рок. помилка вище за 0.30 саж. Граф. 8 наочно ілюструє точність згаданої залежності. Отже застосування залежності (III) для практичних цілей завбачань іноді може дати даліше їх удосконалення. А саме, коли різниця між обчисленими ( $y$ ) за рівнянням (I) і середньою багаторічною дійсних ( $y$ ) більша за середню помилку обчислень за рівнянням (I)—є певні підстави для пристосування рівняння (III) до дальшого вдосконалення завбачань.

Вищенаведений аналіз залежності між кліматичними елементами водозбору П. Бугу ( $x$ ) та ( $t$ ) і висотами водопілля ( $y$ ) охопив, як це було відмічено, період років 1887—1917, 1923—1926; для пропущених років 1918—1921 авторові не пощастило знайти даних спостережень Вознесенського водпоста, а 1922 рік було одкинуто через те, що обрахунок опадів цього року був дуже приблизний (лише з 3 станцій).

Але ми можемо спробувати прикласти зазначені рівняння I та III також і для цих років, якщо використати дані безперервних спостережень за роки 1913—1923 кол. гідрометричної станції в с. Богданівці.

За даними одночасних спостережень 1913—1917, 1922—1923 рр. на водпосту Вознесенського та в Богданівці ми збудували приблизну криву зв'язку рівнів на цих двох постах<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Головна мета збудування цієї кривої була використати матеріали багаторічних спостережень Вознесенського водпоста, щоб визначити збіг за методом Мейєра,—про це буде окрема стаття.

За допомогою цієї кривої, за даними про висоти водопілля 1918—1921 рр. в с. Богданівці, знайшли, згідно з таблицею IX, потрібні нам для прикладання рівняння I та III висоти водопілля ( $y$ ) коло м. Вознесенського за ці самі роки.

Таблиця IX.

Рік	Дані спостережень у с. Богданівці				Дані обчислень з кривою зв'язку в м. Вознесенському				Кліматичні елементи		Дані обчислень величини ( $y$ )			
	Низький рівень перед початком підйому		Вищий рівень водопілля		Висота підйому над низьким рівнем в сот. саж.	Низький рівень перед початком підйому по "0" граф. в сот. саж.	Вищий рівень водопілля	Висота підйому над низьким рів. в сот. саж. $u$	Опади $x$	Температура $t$	За рівняннями		Помилка вел. ( $y$ ) проти дійсн. за рівняннями	
	Висота в с. саж.	Дата	Висота в с. саж.	Дата							I	III	I	III
1918	27	19.I	53	2-3.II	26	-65	-45	20	31	-3.2	65	—	+45	—
1919	41	4.III	120	12.III	79	-54	24	78	60	-3.0	119	—	+41	—
1920	33	1.III	170	23.III	137	-60	69	129	51	-3.7	100	127	-29	-2
1921	22	28.II	48	22-24.III	26	-69	-48	21	9	-3.7	34	—	+13	—
1922	—	—	—	—	—	-74 <sup>1)</sup>	133 <sup>1)</sup>	207 <sup>1)</sup>	94	-6.0	183	185	-24	-22
—	—	—	—	—	—	(7.II)	(10.III)	—	—	—	—	—	—	—

Обчислюємо дані значення ( $y$ ) для згаданих років за рівняннями I та III (для 1920 і 1922 рр.) за даними кліматичних елементів<sup>2)</sup>.

Наслідки обчислень приводимо в таблиці.

Як бачимо, помилки не перевищують меж точности, встановлених для всього періоду 1887—1926, не вважаючи на те, що крім звичайної помилки самих рівнянь, для років 1918—1921 важать помилки від неточности кривої зв'язку рівнів та від недостатньої точности обчислення середніх місячних сум опадів та середньої температури (через малу кількість станцій).

Застосування рівняння для років 1920 та 1922 (з водопіллями вище од норми) покращує наслідки.

Отже пристосування залежностей навіть для низки років, що 1) зовсім не ввійшли в обробку, 2) з приблизними визначеннями величин  $y$ ,  $x$  та  $t$ —подає задовольняючі наслідки.

Це вже дозволяє сподіватись, що наведені залежності виправдають себе і в разі пристосування їх для прогнозу водопілля р. Півд. Бугу майбутніх років, як цілком виправдались відповідні залежності, встановлені

<sup>1)</sup> Дані дійсних спостережень.

<sup>2)</sup> Величини  $x$  та  $u$  обчислено, точно додержуючись прийнятих критеріїв їх обліку для рівнянь (I) та (III).

для Дніпра та його допливів (прогнози за 1924—1927 роки)<sup>1)</sup>. Звичайно, той факт, що прогнози на місяць наперед треба подавати в середньому на початку лютого і тому в формули залежності замість дійсних значень  $x$  та  $t$  за лютий місяць (що тоді ще не відомі) доведеться вводити середні багаторічні, або ще деякі інші значення відповідно до прогнозів погоди—цей факт може в деякій мірі збільшити ймовірну помилку. Проте знов таки досвід завбачань для Дніпра та його допливів безнеречно свідчить, що величина цієї помилки невелика.

---

<sup>1)</sup> Проф. Є. Опоков. „Завбачання висот весняного водопілля р. Дніпра й Десни“. „Декад. Бюл. Укрмету“ за 1—10/III—1924 р.

Інж. Назаров. Статті про завбачання висот водопілля 1925, 1926, 1927 рр. в „Декадн. Бюл. Укрмету“ за 1—10/III, 20—31/III 1925, 1—10/III 1927 р. Окреме видання Укрмету за 1926 р.

Зводні дані про наслідки завбачань водопілля Дніпра та його допливів за 1924—1927 рр. в статті інж. В. Назарова: Наслідки теоретич. дослідів над удосконаленням методи проф. Опокова довготермінових завбачань висот водопілля на Дніпрі та його допливах. „Вісти Н.-Д. Інституту Водн. Госп. України“, т. 1. 1927 р.

## СПИСОК МЕТСТАНЦІЙ,

що їх матеріяли було використано для підрахунку середніх місячних та річних сум опадів у водозборі р. Південного Бугу до м. Вознесенського за р.р. 1885—1926.

чч	Назва станції	Місяці та роки
1.	Аджамська дос. ст.	1920; VI, IX—XII, 1921.
2.	Ак-Мечеть	1925 без VIII і XII.
3.	Ананіїв	I—IX, 1918.
4.	Антонівка	1913.
5.	Арсенівка	I—XI, 1925.
6.	Балта	VI—XII, 1885.
7.	Бандурівка	1891; III—IV, 1911.
8.	Бесідка	VIII—IX, 1898; I—IX, 1918.
9.	Біла-Церква	I—III, 1922.
10.	Бірюла	X—XII, 1917.
11.	Боярка	XI, 1913; XI—XII, 1915.
12.	Брацлав	I, 1900; 1904; 1926.
13.	Бужанка	I—XI, 1904; IX, XII, 1912.
14.	Вапнярка	IX—XI, 1898; XI—XII, 1923.
15.	Велика-Виська	1926.
16.	Виноград	V, IX—XII, 1926.
17.	Витягайлівка	IV—XII, 1895; 1896.
18.	Вихилівка	1912.
19.	Вільшанка	1893.
20.	Вінниця	I—IV, VI—XII, 1888; I—X, 1889; II—XII, 1891; I—XI, 1893; VI—XII, 1898; 1899; 01; 03; 04; 1909; 1915; III—XII, 1916; IV—IX, XII, 1922; I—II, XI—XII, 1923; 1924; 1925; 1926 без I, VIII.
21.	Вознесенське	II—IX, XI—XII, 1923; VIII, XII, 1925.
22.	Волковинці	1889; 1890; I—VIII, X—XII, 1892; 1893—1897; 1899; I—X, 1900; I—VI, 1903.
23.	Вороновиця	1905.
24.	Врадіївка	1889, 1908.
25.	Гайворон	I—II, IV—VII, X—XII, 1925.
26.	Глоси	III—XII, 1925.
27.	Голованівське	VII—XII, IV—V, 1887; 88; 1894—1900; 1925 без IX—X; I—IV, VI, VIII—IX, 1926.
28.	Городниця	I—IX, XI—XII, 1913; I—IX, 1914; 1915—16; II—X, 1917.
29.	Голодьки	VI—XII, 1896; 1897—1899; IV—XII, 1900; 1901—1916; I, III—VIII, X—XI, 1917; I—II, 1918.

30. Голоскова 1898.  
31. Гостра-Могила XI—XII, 1918.  
32. Гранів II, 1909; 1910—11; 1917.  
33. Дзенгілівка II—X, 1917.  
34. Добровеличківка XI, 1907; V—VI, 1909; 1913—1915.  
35. Доманівка 1913—1916.  
36. Жашків I, 1913.  
37. Жерденівка IX—XII, 1906; 1907—1908; I, III—XII, 1909; 1912—16.  
38. Жданівська ц-ня 1924; 1925.  
39. Жидівська-Гребля VII, X, 1918.  
40. Житомир 1920 без XI; X—XI, 1922.  
41. Жмеринка V, 1888; 1902; 1907; 1910—12; 1914; 1916; IX, 1925; I, VIII, 1926.  
42. Жорнище XI—XII, 1885; 1888—1890; 1891, I—VIII, X, 1892; IV, VI—X, 1895.  
43. Захарівка 1888; I—IV, VI—XII, 1890; I—II, XI—XII, 1894; I—II, 1901.  
44. Звиногородка 1898—1899; I—VIII, X—XII, 1900; 1901—1903; II—V, VII—X, 1907; 1909; IX, XII, 1911; I—VIII, X—XI, 1912; II—XII, 1925; I—III, VI—VII, 1926.  
45. Зінов'ївське I—V, VII—VIII, 1921; 1922.  
46. Златопіль 1886; I—IV, VI—XII, 1887; 1888—1900; II—VIII, X—XII, 1901; 1902; II—V, VIII—X, 1903; II—VIII, V—XII, 1905; III—V, VII—IX, 1908; II—XII, 1912; V—XII, 1919; IX—XII, 1923; 1924.  
47. Іванківці II—XII, 1908; I—VIII, 1909; I—III, 1910 VII—XII, 1911.  
48. Іллінці 1924; 1925; I, VI, IX—X, 1926.  
49. Калинівка VI, IX—XII, 1915; I—IV, 1919.  
50. Кальниболото IV, 1915; 1917; 1925; I—II, IV—XII, 1926.  
51. Капустяни I—VI, 1924.  
52. Клебань I, 1893.  
53. Кобилецьке IX—XII, 1886; I—XI, 1887.  
54. Козацьке IV, 1926.  
55. Козятин I, 1926.  
56. Комаргород VII—XII, 1924.  
57. Копела X—XII, 1914.  
58. Копистин I—XI, 1899.  
59. Коробчин XI, 1926.  
60. Кошлани 1914—1916.  
61. Красилівка 1916—1917.  
62. Красилів 1925; I—XI, 1926.  
63. Краснецьке 1917.  
64. Крижопіль 1888; I—III, 1895; I—VIII, XII 1898; 1899; I—II, IV—V, IX, XI, 1902; I—III, 1912; 1925; 1913—1914.  
65. Куна IV—XII, 1902; 1903; 1905; I—VIII, 1906.  
66. Купіль I, 1908; 1913—1914; I—V, VII—VIII, 1915.  
67. Ладжини IX—XII, 1886; I—X, 1887; X—XII, 1888; 1889—1891.  
68. Летичів VII—XII, 1885; 1886—1888; 1890—1891.

69. Липняжка VIII—X, 1912; X—XII, 1914; 1916—1917; I—IX, 1918.
70. Липовець II, IV—V, VII, 1926.
71. Липовка-Тіман. VI—XII, 1885.
72. Лисянка VI—XII, 1885; 1886—1887; I—V, VIII—XII, 1888; 1889—1891; VII—X, XII, 1913; 1914; I—X, 1915.
73. Ліщинці II, XI—XII, 1916.
74. Люлинці II—VII, IX—XII, 1926.
75. Мадаурове 1898—1899; I—IX, 1900.
76. Мануїлівка 1914; 1917; I—IX, 1918.
77. Миколаївка I—XI, 1887.
78. Михайлівка 1888—1889; IV, 1891; II, 1898.
79. Мигія VI—XII, 1899; 1900—1907; 1909—1910; I—II, V—XII, 1911; 1912—1917; I—XI, 1918; 1920; 1924; 1925; 1926 без VIII.
80. Мизяків I—IV, VI—VIII, 1908.
81. Немиринці VIII—XII, 1913; 1914; I—V, VII—VIII, 1915; 1916.
82. Немирів VIII—X, 1885; I—VIII, 1886; 1897—1899; 1901—1903; 1907—1914; 1916; 1918—1920; I—IV, VI, VIII—IX, 1921.
83. Нова-Гребля III—XII, 1910; 1911—1912; 1914.
84. Нова-Синява VI—XII, 1885; 1886—1888; I—IX, 1890.
85. Ново-Архангельське V—XII, 1887; 1888; I—II, IV—V, VIII—X, XII, 1890; 1891 без V, VIII; 1892—1896; I—V, X—XII, 1897; 1898; I—IX, 1899; I, VII—XII, 1900; IV—IX, 1901; IV, IX—X, XII, 1902; I—VI, 1903; I, V—IX, 1908.
86. Нова-Українка VI—VIII, XI—XII, 1891; 1892; I—XI, 1893; III—X, 1894; I—X, 1895; IV—XII, 1896; I—X, 1897, I, III—XII, 1898; 1899—1900; III—XII, 1901; 1902—1906; I—X, XII, 1907; 1908; I—IV, VII—XII, 1909; 1910; I—II, V—VIII, IX—XII, 1911; I—VII, 1912; I—II, 1925.
87. Образцовий хутір 1913—1914; 1916; I—II, IV—V, XI—XII, 1917.
88. Ольховець IX, 1900; 1906; 1908.
89. Очеретна VI—VII, 1885.
90. Панчево 1916.
91. Пасицели III—XI, 1910; IV—XII, 1912; 1913—1915; IV—XI, 1916; I—II, IV—V, 1917.
92. Пеньовжків I—VII, IX—XII, 1913; I—IX, 1914; 1915.
93. Петрашівка I—VIII, 1886.
94. Петрівка 1924; 1925; 1926 без VIII.
95. Піщана II—XII, 1926.
96. Плиск.-Андрюшків. ц-ня 1907; VI—XII, 1908; 1913.
97. Плоті 1903; 1907—1909; I—III, 1912; I—III, 1916 III, VI—IX, 1917; 1925; I, 1926.
98. Погоріле X—XII, 1914.
99. Покотилове VI—XII, 1913; I—IX, 1914; IV—XII, 1915.
100. Положисте X—XII, 1914; I, III, 1915.
101. Помішна 1926.
102. Попова-Гребля 1904—1905.
103. П'ятигори I—IX, 1925.

104. Рибниця VI, X—XI, 1923.  
 105. Рівне I, III—V, IX—X, 1891; XII, 1893; VIII—XII, 1912; 1913—1917.  
 106. Світлий хутір 1919.  
 107. Секретарка I—X, 1890.  
 108. Софіївка VI—XII, 1885.  
 109. Ставище I—VIII, XII, 1898; I—V, IX—XII, 1899; I—VI, IX—XI, 1900; I—V, IX—XII, 1901; I—VI, VIII—XII, 1902; 1903; VII—XII, 1906; 1907—1909; I—VII, 1910; IX—XII, 1912; II—XII, 1913; 1914—1915.  
 110. Стара-Синява 1908.  
 111. Старі хутори VI, 1905; 1906.  
 112. Стара-Чаргорія III—XII, 1921.  
 113. Старокостянтинів XII, 1926.  
 114. Степанів завод. 1913.  
 115. Стецівка I—III, V—XII, 1915; 1916.  
 116. Тальне 1913—1916; XI, 1926.  
 117. Уладівка VIII, 1926.  
 118. Умань VI—XII, 1885; 1886—1893; V—VI, 1895; XII, 1896; VI—IX, 1897; 1899—1912; I, XI—XII, 1917; 1918—1926.  
 119. Хижинці 1900.  
 120. Хмілеве I—IV, 1919.  
 121. Христинівка 1894; I—IV, VII—XII, 1895; I—XI, 1896; I—V, X—XII, 1897; VIII, 1913; 1916.  
 122. Цибулівська ц-ня I, II—IV, VII—XII, 1926.  
 123. Чернолівка IX—XII, 1915; 1916—1918; V—VI, 1919.  
 124. Шевченківська ц-ня II, V, 1926.  
 125. Шереметка 1890; I, 1891.  
 126. Шершні 1892; 1894—1896.  
 127. Шпиків 1925 без II і IX.  
 128. Шпола I—VI, XI—XII, 1907; 1914.  
 129. Юзефівка 1913; 1915; III—X, 1916.  
 130. Ялтушків XI—XII, 1900; I, 1901; IV—XII, 1906; 1913—1914.  
 131. Янушпіль 1913—1916.  
 132. Ярмолинці VI, 1885.  
 133. Яцковиця 1913.

## СПИСОК МЕТСТАНЦІЙ,

середні суми опадів яких підраховані для фіктивних пунктів

### а) по 2-х станціях

чч	Назва станції	Місяці та роки
1.	Умань-Жмеринка	V, 1908.
2.	Умань-Захарівка	III, VI—VIII, XI, 1890.
3.	Умань-Богуслав	VI—XII, 1894; I—VII, 1895.
4.	Умань-Немирів	1899; III, VI—VIII, IX, XII, 1901.
5.	Умань-Ананіїв	I—IX, 1918.
6.	Умань-Бобринець	X, 1886.
7.	Ананіїв-Петрашівка	VII—XII, 1886.
8.	Очеретна-Ладжиги	I—X, 1887.

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 9. Софіївка-Зінов'ївське                         | V, 1887.                   |
| 10. Богуслав-Ново Архангельське                  | VI—VII, 1888.              |
| 11. Летичів-Янушпіль (Козятин)                   | 1889.                      |
| 12. Ананіїв-Крижопіль                            | I—VIII, X—XII, 1889.       |
| 13. Зінов'ївське-Секретарка                      | V, 1890.                   |
| 14. Ананіїв-Захарівка                            | XI—XII, 1890.              |
| 15. Летичів-Янушпіль                             | XI—XII, 1890.              |
| 16. Шаулиха-Тараща                               | 1892.                      |
| 17. Янушпіль-Волковинці                          | 1893; II, 1900.            |
| 18. Шпола-Тараща                                 | 1893.                      |
| 19. Шаулиха-Богуслав                             | I—V, 1894.                 |
| 20. Богуслав-Христинівка                         | I—VI, XII, 1896.           |
| 21. Михайлівка-Златопіль                         | I—III, 1896; XI—XII, 1897. |
| 22. Ново Архангельське-Златопіль                 | VI—IX, 1897.               |
| 23. Козятин-Жмеринка                             | I—V, 1898.                 |
| 24. Монастирок-Старокостянтинів                  | XI—XII, 1899.              |
| 25. Михайлівка-Мадзурове                         | I—V, 1899.                 |
| 26. Звиногородка-Плиск.-Андрушків,<br>цукроварня | X—XII, 1899.               |
| 27. Немирів-Крижопіль                            | XII, 1900.                 |
| 28. Ананіїв-Голованівське                        | X—XII, 1900.               |
| 29. Тараща-Христинівка                           | VII—VIII, 1900.            |
| 30. Шпола-Захарівка                              | I, 1901.                   |
| 31. Захарівка-Звиногородка                       | IX, 1901.                  |
| 32. Вінниця-Козятин                              | 1902.                      |
| 33. Ялтушків-Голодьки                            | VII—XII, 1903; 1904.       |
| 34. Лебедин-Захарівка                            | II—IV, VIII—X, 1904.       |
| 35. Шпола-Нова Українка                          | I, V—VII, XI—XII, 1904.    |
| 36. Немирів-Калинівка                            | XI—XII, 1918.              |
| 37. Янушпіль-Жмеринка                            | III—V, X, 1918.            |
| 38. Жмеринка-Калинівка                           | VI—IX, 1918.               |
| 39. Ялтушків-Старокостянтинів                    | X, XII, 1923; 1924.        |
| 40. Вінниця-Уладівка                             | III—X, 1923.               |
| 41. П'ятигори-Козацьке                           | 1924.                      |
| 42. Умань-Мартинівка                             | VIII—XII, 1910.            |
| 43. Шпола-Зінов'ївське                           | I, 1905.                   |
| 44. Звиногородка-Зінов'ївське                    | VIII, XII, 1905.           |
| 45. Тараща-Маньківка                             | 1905.                      |
| 46. Плисково-Андрушк. ц-ня-Звино-<br>городка     | I—VI, 1906.                |
| 47. Плоті-Куна                                   | IV—V, 1906.                |
| 48. Вінниця-Голодьки                             | IX—XII, 1908.              |
| 49. Вінниця-Немирів                              | I—II, 1910.                |
| 50. Умань-Бандурівка                             | 1911.                      |
| 51. Ялтушків-Жмеринка                            | 1908; 1909.                |
| 52. Козятин-Немирів                              | III—V, 1908.               |
| 53. Плоті-Ананіїв                                | I—II, 1910; 1911.          |
| 54. Нова Українка-Олексіївка                     | 1909—1910.                 |
| 55. Нова Українка-Кам'янка                       | I, 1912.                   |
| 56. Бірзула-Гранів                               | XI—XII, 1917.              |
| 57. Умань-хут. Образцовий                        | I, 1917.                   |
| 58. Умань-хут. Світлий                           | IX—X, 1925.                |
| 59. П'ятигори-Кальніболото                       | I, 1925.                   |
| 60. Жмеринка-Красилівка                          | I, 1925.                   |
| 61. Жмеринка-Старокостянтинів                    | 1926.                      |

б) по 3-х станціях

- |  |  |
|--|--|
| 1. Умань-Балта-Вознесенське            | I—VI, 1886.  |
| 2. Умань-Вознесенське-Златопіль        | I—V, IX, XI—XII, 1886.   |
| 3. Умань-Захарівка-Михайлівка          | VI—VIII, 1886.   |
| 4. Умань-Златопіль-Лиса Гора           | I—IV, 1887.  |
| 5. Умань-Лиса Гора-Комарівка           | I—III, VI, 1887.   |
| 6. Умань-Лисянка-Очеретна              | 1887.  |
| 7. Умань-Жорнище-Окниця                | XI—XII, 1887.  |
| 8. Умань-Очеретна-Тараща               | 1888—1891.   |
| 9. Умань-Жорнище-Липовка-Тіман.        | I—IX, 1888.  |
| 10. Умань-Ананіїв-Крижопіль            | 1888.  |
| 11. Умань-Захарівка-Голованівське      | 1889.  |
| 12. Умань-Балта-Бандурівка             | 1890.  |
| 13. Умань-Златопіль-Михайлівка         | V—VIII, 1891.  |
| 14. Умань-Крижопіль-Вапнярка           | 1892.  |
| 15. Умань-Ананіїв-Зінов'ївське         | 1892.  |
| 16. Умань-Плоті-Клебань                | 1893, 1900.  |
| 17. Умань-Балта-Крижопіль              | 1894.  |
| 18. Умань-Немирів-Крижопіль            | VI—IX, 1897.   |
| 19. Умань-Плоті-Крижопіль              | 1897; I—III, VI—XII, 1906; I—III, 1902.                          |
| 20. Умань-Звиногородка-Ставище         | I—V, 1897.   |
| 21. Умань-Звиногородка-Богуслав        | VI—XII, 1897.  |
| 22. Умань-Жорнище-Крижопіль            | I—IV, VI, XI—XII, 1898; I—II, IV—V, VIII, XI, 1901; I—III, 1902. |
| 23. Умань-Немирів-Вапнярка             | V, VII—X, 1898.  |
| 24. Умань-Плоті-Піщанівка              | 1898.  |
| 25. Умань-Ананіїв-Плоті                | 1900—1901.   |
| 26. Умань-Немирів-Ставище              | 1900.  |
| 27. Умань-Звиногородка-Антонівка       | VI—VIII, 1901.   |
| 28. Умань-Захарівка-Ольховець          | I—III, X—XII, 1901.  |
| 29. Умань-Звиногородка-Ново Добрянка   | II—VI, 1900.   |
| 30. Умань-Ананіїв-Мигія                | 1901; 1907.  |
| 31. Умань-Куна-Попова Гребля           | 1904.  |
| 32. Умань-Глодоси-Шпола                | 1904.  |
| 33. Умань-Немирів-Плоті                | III, VI—VIII, X, XII, 1901.                                      |
| 34. Умань-Плоті-Мигія                  | 1902.  |
| 35. Умань-Глодоси-Ольховець            | I—III, V—VIII, XI, 1902.   |
| 36. Умань-Звиногородка-Нова Українка   | VII—XII, 1903.   |
| 37. Умань-Попова Гребля-Мигія          | 1905.  |
| 38. Умань-Звиногородка-Добровеличківка | I—VIII, XI—XII, 1905; 1909.                                      |
| 39. Умань-Златопіль-Добровеличківка    | X—XI, 1905.  |
| 40. Умань-Ольховець-Нова Українка      | 1906.  |
| 41. Умань-Плоті-Жерденівка             | 1907.  |
| 42. Умань-Шпола-Добровеличківка        | 1907.  |
| 43. Умань-Ставище-Жерденівка           | 1908.  |
| 44. Умань-Врадіївка-Добровеличківка    | 1908.  |
| 45. Умань-Ольховець-Добровеличківка    | II—IV, X—XII, 1908.  |
| 46. Умань-Ананіїв-Секретарка           | 1909.  |
| 47. Умань-Городниця-Ставище            | I—VII, 1910.   |
| 48. Умань-Врадіївка-Пасицели           | III—XII, 1910.   |
| 49. Умань-Плоті-Врадіївка              | I—II, 1910; 1911.  |

50. Умань-Городниця-Добровеличківка 1910.
51. Умань-Узин-Олексіївка I—VIII, X—XI, 1911.
52. Умань-Кам'янка-Нова Українка 1911.
53. Умань-Узин-Плиск.-Андрушк. ц.-ня IX—XII, 1911.
54. Умань-Узин-Немирів I—VII, 1911.
55. Умань-Мигія-Пасицели 1912.
56. Умань - Звиногородка - Плисково-Андрушків. цукр. I—VIII, 1912.
57. Умань-Мигія хут. Образцовий XI—XII, 1917.
58. Умань-Немирів-Святотроїцьке X—XI, 1918.
59. Умань-Петрівка-Капустяни 1924.
60. Умань-Глодоси-Гнатівка 1924.
61. Умань-Плоті-Біраула III, VIII—IX, 1925.
62. Умань-Крижопіль-Іллінци 1925.
63. Умань-Звиногородка-П'ятигори II—IX, 1925.
64. Умань-Звиногородка-Біла Церква VI, 1926.
65. Умань-Глодоси-Мигія V, VII, X—XII, 1926.
66. Умань-Брацлав-Піщана 1926.
67. Умань-Плоті-Брацлав I, 1926.
68. Ананіїв-Голта-Петрашівка VII—VIII, 1886.
69. Біраула-Липовець-Окниця 1887.
70. Ананіїв-Врадіївка-Голованівське 1888.
71. Волочиське-Летичів-Старокостянтинів 1889.
72. Владіївка-Голованівське-Ладизин 1889.
73. Волковинці-Старокостянтинів-Янушпіль X, 1890.
74. Ананіїв-Голованівське-Михайлівка 1891—1896.
75. Ананіїв-Голованівське-Бандурівка 1891.
76. Летичів-Холодківка-Янушпіль 1891.
77. Очеретна-Христинівка-Шереметка IX, XI—XII, 1892.
78. Волковинці-Козятин-Янушпіль I—VIII, X—XI, 1892.
79. Ананіїв-Козятин-Шершні IX, 1892.
80. Очеретна-Клебань-Христинівка 1893.
81. Ананіїв-Голованівське-Плоті I—V, 1893; 1895—1897.
82. Волковинці-Волочиське-Старокостянтинів 1894—1895; 1897; II—IV 1901.
83. Очеретна-Крижопіль-Христинівка 1894; I—III, V, XI—XII, 1895.
84. Біла Церква-Ново Архангельське-Христинівка VIII—XII, 1895.
85. Базадія-Говори-Старокостянтинів 1896.
86. Козятин-Шершні-Янушпіль I—V, 1896.
87. Звиногородка-Ставище-Христинівка VII—XI, 1896.
88. Крижопіль-Плоті-Христинівка 1896.
89. Крижопіль-Христинівка-Шершні 1896.
90. Голованівське-Плоті-Піщанівка 1899.
91. Волочиське-Старокостянтинів-Ялтушків 1900; I, V—XII, 1901.
92. Крижопіль-Куна-Плоті IV—XII, 1902.
93. Ананіїв-Мигія-Плоті 1902.
94. Волковинці-Старокостянтинів-Ялтушків 1902.
95. Звиногородка-Маньківка-Плисково-Андрушк. ц. VII, 1902.

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 96. Нова Українка-Лебедин-Шпола           | I XI—XII, 1903.            |
| 97. Єфимівка-Куна-Плоті                   | II—XI, 1903.               |
| 98. Купіль-Старокостянтинів-Ялтушків      | 1903; 1904.                |
| 99. Говори-Купіль-Старокостянтинів        | 1905—1906.                 |
| 100. Брацлав-Єфимівка-Попова Гребля       | 1905.                      |
| 101. Купіль-Стара Синява-Ялтушків         | 1907.                      |
| 102. Добровеличківка-Олексіївка-Ольховець | I—II, VI, X—XII, 1908.     |
| 103. Голодьки-Купіль-Ялтушків             | IX—XII, 1909; 1913.        |
| 104. Голодьки-Купіль-Солобківці           | IV—X, 1910.                |
| 105. Білозірка-Голодьки-Ялтушків          | XI—XII, 1910; I—VI, 1911.  |
| 106. Жерденівка-Крижопіль-Плоті           | 1911; IV—XII, 1912.        |
| 107. Деренковець-Ставище-Тальне           | IV—V, 1913.                |
| 108. Козацьке-Ставище-Тальне              | VI, 1913.                  |
| 109. Городище-Мигія-Пасицели              | 1913.                      |
| 110. Городниця-хут. Образцовий-Пасицели   | 1914.                      |
| 111. Жерденівка-Єфимівка-Плоті            | V—XII, 1915.               |
| 112. Жерденівка-Городниця-Плоті           | I—III, 1916; II—VII, 1917. |
| 113. Голодьки-Жмеринка-Романів            | I—II, 1917.                |
| 114. Городниця-хут. Образцовий-Плоті      | III, VI—X, 1917.           |
| 115. Бірзула-Городниця-хут. Образцовий    | III, 1917.                 |
| 116. Бірзула-Гранів-Городниця             | IX—XI, 1917.               |
| 117. Жмеринка-Калинівка-Ліщинці           | II, 1917.                  |
| 118. Жданівська цукр.-Красилів-Ялтушків   | II—XII, 1925.              |
| 119. Кальниболото-Узин-Цибулівська цукр.  | VIII, 1926.                |
| 120. Звиногородка-Узин-Цибулівська цукр.  | I, III—IV, VIII, 1926.     |

в) по 4-х станціях

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1. Умань-Ананіїв-Бірзула-Ладизин                | 1887.                  |
| 2. Умань-Ананіїв-Мигія-Плоті                    | 1903; 1906.            |
| 3. Умань-Ананіїв-Жерденівка-Плоті               | 1908—1909.             |
| 4. Умань-Звиногородка-Златопіль-Мигія           | I—VII, 1912.           |
| 5. Умань-Пасицели-Плоті-Жерденівка              | I, 1917.               |
| 6. Умань-Звиногородка-Златопіль-Нова Українка   | X—XII, 1899.           |
| 7. Умань-Ананіїв-Мигія-Попова Гребля            | 1904.                  |
| 8. Умань-Біла Церква-Звиногородка-Іллінці       | XII, 1925.             |
| 9. Умань-Звиногородка-Іллінці-Озернянська цукр. | X—XI, 1925.            |
| 10. Добровеличківка-Городниця-Мигія-Тальне      | I—V, 1913.             |
| 11. Городниця-Жерденівка-Крижопіль-Пасицели     | 1913—1914; I—IV, 1915. |
| 12. Голодьки-Купіль-Немиринці-Ялтушків          | I—V, VII—VIII, 1915.   |

13. Голодьки-Калинівка-Чорнолівка-Ялушків	VI, IX—XII, 1915.
14. Голодьки-Жмеринка-Немиринці-Чорнолівка	1916.
15. Голодьки-Жмеринка-Немиринці-Юзефівка	1916.
16. Городниця-Жерденівка-Плоті-Пасицели	IV—XII, 1916.
17. Голодьки-Жмеринка-Нижн.-Олчедаїв-Чорнолівка	1917.

### СПИСОК МЕТСТАНЦІЙ,

що їх матеріали було використано для підрахунку середніх місячних температур.

чч	Назва станції	Місяці та роки
1.	Ананіїв	1892.
2.	Біраула	1891; XII, 1924; I—VIII, 1925; 1926.
3.	Вінниця	1913—1914; I—XI, 1915; I, III—XI, 1923; II, VII, IX, 1924; I—III, VIII, 1925.
4.	Вознесенське	II—XII, 1923; II, V, 1924.
5.	Волковинці	V—XII, 1888; 1889; 1892.
6.	Житомир	II, 1923.
7.	Звиногородка	1891.
8.	Зінов'ївське	V, 1887; I—VI, 1923; III, 1924.
9.	Златопіль	I—IV, VI—XII, 1887; 1888; 1890; 1892; 1894; II—XI, 1905; 1910—1911; VII—XII, 1923; I—II, IV—XII, 1924; 1926.
10.	Іллінці	1926.
11.	Мигія	1900—1909; 1912—1917; III—IV, VI—XII, 1924; 1925—1926.
12.	Михайлівка	1889.
13.	Немирів	1897—1910; 1912; 1916.
14.	Нижній-Олчедаїв	V, 1917.
15.	Олексіївка	1913—1917.
16.	Ольховець	1900; IV, 1904.
17.	Плоті	1895—1916; I—VIII, 1917.
18.	Плисково-Андрушківська цукр.	1911; III—IV, XI—XII, 1917.
19.	Ставище	II—XII, 1913, 1914—1916; I—II, V—X, 1917.
20.	Старокостянтинів	1891.
21.	Уладівка	XII, 1923; I, III—VIII, X—XII, 1924; IV—VIII, IX—XII, 1925; 1926.
22.	Умань	1886—1926.
23.	Червоне	V, 1917.
24.	Шпиків	II—VI, VIII—XII, 1924; IV—VII, IX—XII, 1925.
25.	Шпола	II—XII, 1893; 1895; I—V, VII, IX—XII, 1896; 1897; I—VI, IX—XII, 1898; 1899; I—V, VIII—XII, 1903; I—III, V—XII, 1904; 1907.

Середні з даних 2-х нижчеазначених станцій, введені для підрахунку середніх температур по водозбору, як одна станція.

по 2-х станціях

чч	Назва станції	Місяці та роки
1.	Умань-Телешів <sup>1)</sup>	1887—1888; 1890.
2.	Умань-Житомир	1887; I—II, 1888.
3.	Бричани-Житомир	III—IV, 1888.
4.	Златопіль-Тараща	1889.
5.	Умань-Жмеринка	1889; 1893—1894; I—VIII, X, 1895; 1896.
6.	Умань-Волковинці	1891; IX, XI—XII, 1895.
7.	Ананіїв-Захарівка	1891.
8.	Волковинці-Старокостянтинів	1893—1895.
9.	Умань-Ананіїв	1893—1894.
10.	Ананіїв-Зінов'ївське	1893—1899.
11.	Волковинці-Янушпіль	1896—1898; I—VIII, X—XII, 1899; 1900; II—XII, 1901.
12.	Умань-Олексіївка	VII—VIII, 1898; 1912.
13.	Златопіль-Ольховець	II—XII, 1901; 1902.
14.	Ялушків-Янушпіль	1902—1903.
15.	Говори-Коровинці	1905—1906; 1910.
16.	Коровинці-Ялушків	1907—1909.
17.	Зінов'ївське-Ставище	1908—1909.
18.	Зінов'ївське-Плоті	1910—1911.
19.	Нова Гребля-Кам'янець-Поділ.	1911.
20.	Червоне-Ялушків	I—VII, IX—XII, 1912; XII, 1915.
21.	Нижній Олчедаїв-Червоне	1916—1917.
22.	Мигія-Нижн. Олчедаїв	X—XII, 1917.
23.	Вознесенське-Ялушків	XII, 1923.
24.	Умань-Ялушків	I, 1924.
25.	Біла Церква-Зінов'ївське	1925.
26.	Умань-Курисове Покровське <sup>2)</sup>	I, 1924.

по 3-х станціях

27.	Крижопіль-Михайлівка-Телешів	1889.
28.	Волковинці-Житомир-Умань	1890.
29.	Жмеринка-Старокостянтинів-Янушпіль	IX, 1899.
30.	Немирів-Старокостянтинів-Янушпіль	I, 1901.
31.	Зінов'ївське-Мартинівка-Умань	I, 1901; I, XII, 1905; 1906.
32.	Немирів-Старокостянтинів-Ялушків	1904.

<sup>1)</sup> Телешів—коорд.: 47° 16' півн. ш., 28° 43' сх. дов. від Гр.

<sup>2)</sup> Курис.-Покрівське -- коорд.: 46° 58', 30° 54'.

## ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Vorschung hat der Verfasser nicht nur gedruckte sondern teils auch unpublicierte Materiale der Niederschlag- und Temperaturbeobachtungen<sup>1)</sup> im Flussgebiete des Südlichen Bugs bis zur Stadt Wosnessensk im Laufe der Jahre 1885 bis 1926 bearbeitet um die monatliche Mittelwerte dieser Elemente im Flussgebiete zu erfinden. Die Bearbeitung war nach der beim Prof. E. Oppokow und Ing. S. Komarnitzky zur Erfindung der erwähnten Werte im Flussgebiete Dnjeprs bis Kyjiw und seiner Bestandteile gebrauchten Methode durchgeführt worden, nämlich durch die Berechnung der Niederschlag- und Temperaturmittelwerte nach den Angaben nur solcher Stationen die im Flussgebiete gleichmässig verteilt sind. Weil aber die Dichteverteilung der Stationen im Flussgebiete ungleichmässig ist, wurde für einige Teile des Bugflussgebietes das arithmetische Mittel von Nebenstationen als ein fictiver Punkt angenommen. Bei der Berechnung wurde dieser fictive Punkt als eine Station eingeführt worden.

Die berechneten mittleren monatlichen und jährlichen Summen des Niederschlags im Flussgebiete sind an der Tafel I und die mittleren Temperaturen an der Tafel II angegeben.

An der Tafel III sind die mittleren und vermutlichen Fehler in den erhaltenen Resultaten angegeben nach der Formel von Gauss und Fechner berechnet—und mit den analogischen Ergebnissen aus dem Flussgebiete Dnjeprs bis Kyjiw und seiner Nebenflüsse verglichen.

Auf Grundlage der Data, die auf der I und II Tafeln zu finden sind, waren einige Züge der Klimaordnung im Flussgebiete des Südlichen Bug in einer vieljährigen Perspective untersucht und mit der Klimaordnung im Flussgebiete Dnjeprs und seiner Nebenflüsse zusammengestellt worden.

Im Vergleichungsgange der mittleren vieljährigen, maximalen, minimalen, monatlichen und jährlichen Niederschlag- und Temperatursummen in den Flussgebieten (Tafeln IV und V) finden wir deutliche Ähnlichkeitzüge in der Niederschlagsverteilung nach den Jahreszeiten sowie auch nach einzelnen Monaten in den Flussgebieten des Südlichen Bug und der benachbarten Flüssen Teterew und Pripet bei einem gleichzeitigen gemeinen Sinken der Niederschlagssumme im Flussgebiete des Südlichen Bug (wie der Einfluss der südlichen trockenen Teile des Flussgebietes).

Die südbugische Temperaturordnung gleicht zur Winterzeit der pripetschen, aber während der Sommerperiode nähert sic sich mehr der Tempera-

<sup>1)</sup> Siehe Liste S. 3—4.

turordnung im Flussgebiete der Desna. Um die Characteristic der pluviometrischen Regime im Flussgebiete zu illustrieren werden graphische Darstellungen angegeben: Figur 1, wo die mittleren, maximalen, minimalen, monatlichen Niederschlagssummen und Data für das feuchteste und das trockenste Jahr im Zeitraume 1886—1918, 1920—1926 verzeichnet (aufgetragen) werden und Figur 2, welcher die Häufigkeit der jährlichen Niederschläge abbildet.

In dem allgemeinen langjährigen Gange der untersuchten Klimaelemente, die nach den mittleren successiven fünfjährigen 1) Summen des Jahresniederschlags im Flussgebiete des Südlichen Bugs im Vergleiche mit den Flussgebieten Teterews und Irens und 2) Temperaturen im Vergleiche mit dem Flussgebiete des Pripets (Tafel VI und Figur 3—4) geprüft waren, bemerken wir die charakteristischen Züge einer Periodicität obgleich diese Perioden mit den Brücknerschen nicht eintreffen.

Auf der Figur 5 tritt der gegensätzliche Gang der 5 mittleren fünfjährigen Jahresniederschlags- und Temperatursummen im Flussgebiete deutlich hervor, und auf der Figur 6, wo die mittleren fünfjährigen Halbjahreswerte derselben Elemente dargestellt sind, ist der Contrast im Gange der Temperaturen für das warme Halbjahr (IV—IX) und für das kalte (Monate X—III) auffallend characteristisch.

Der zweite Abteil der Arbeit sucht den Zusammenhang zwischen 1) den Winterniederschlagssummen für die Monate (XI—II), (X) sammt den November-, Dezember- und Januarniederschlägen für einzelne Jahre, wenn die Novembertemperatur  $t < -2.0^{\circ}\text{C}$ , die Dezember  $t < -0.6^{\circ}\text{C}$  und die Januar  $t < 0.0, -0.3^{\circ}\text{C}$  war, 2) den Wintertemperaturmitteln für die Monate XII—II ( $t$ ) von einer Seite und den Erhebungshöhen des höchsten Frühlingswasserstandes im Südlichen Bug bei der Stadt Wosnessensk über den niedrigen Wasserstand vor dem Steigenanfang ( $y$ ) von der anderen Seite, festzustellen.

Die Untersuchung war nach der Korrelationsmethode, die ursprünglich beim Prof. E. Oppokow zu diesem Zweck im Flussgebiete Dnjeprs und seiner Nebenflüsse angewandt und später beim Verfasser dieses Artikels gebraucht wurde, durchgeführt worden.

Die Abhängigkeit ist in der gestalt einer Gleichung (I) nach den Data der Elemente  $y$ ,  $x$  und  $t$  für den Zeitraum von 1887—1917, 1923—1926 Jahre (Tafel VII) festgestellt; der ihr entsprechende Korrelationskoeffizienten

$$R_{y, xt} = 0.902 \pm 0.0317$$

das Eintreffen der berechneten ( $y$ ) mit den tatsächlichen ist in Hundertsten einer Sagen angegeben auf der Tafel VII und Figur 7, und in einer graphischen Darstellung veranschaulicht. Wie wir es sehen, in 16 Fällen, das heisst in 47% aller Fälle ist der Fehler kleiner als 0.10 Sagen = 0.21 Meter und nur in 2 Fällen übertrifft er die Zahl 0.40 Sagen. Apart ist für die höchsten Wasserstände eine analogische Gleichung (III) erfunden worden und obgleich mit einem minderen Korrelationskoeffizienten ( $R_{y, xt} = 0.766 \pm 0.0975$ ) so wird doch, wegen einer grösseren Reihedichtheit der Bedeutungen  $y$  und  $t$  an der Ziffergenauigkeit etwas gewonnen (Tafel VII und Figur 8).

Hier haben wir 56<sup>0</sup>/<sub>0</sub> aller Fälle (10 aus 18) und der Fehler ist kleiner als 0.10 Sagen = 0.21 Meter und nicht einmal übertrifft er 0.32 Sagen = 0.68 Meter. Ausserdem sind die Abhängigkeiten (I) und (III) auch für die Jahre 1918—1922 berichtigt worden nach den hydrometrischen Data der hydrom. Station in Bohdaniwka (ungefähr 40 Kilometer stromabwärts von Wosnessensk), dessen Wasserstandanzeigen mit der Hilfe der Verbindungsfigur der Wasserstände auf die Angaben der Pegelstation von Wosnessensk übersetzt wurden. Wie es die Tafel IX zeigt, sind die erreichten Resultate völlig befriedigend.

Kyjiw, 20/I 1928.

## З М І С Т

	Стор.
Кліматичні елементи водозбору Південного Бугу до м. Вознесенського за 1885—1926 рр. . . . .	3
Метеорологічна характеристика водозбору р. Півд. Бугу . . . . .	9
Залежність між кліматичними елементами зими у водозборі р. Південного Бугу та висотою весняних водопіль Бугу коло м. Вознесенського . . . . .	20
Список метстанцій, що їх матеріали було використано для підрахунку середніх місячних та річних сум опадів у водозборі р. Південного Бугу до м. Вознесенського за рр. 1885—1926. . . . .	29
Klimaelemente im Flussgebiete des Südlichen Bug oberhalb Wosnessensk 1885—1926, deren Beziehungen zu den höchsten Pegelständen des Flussen. Zusammenfassung .	39

---



**Ціна 1 крб. 25 коп.**