

of Ukraine among the countries of Central and Eastern Europe and occupies a fourth place on results 2015, as well as in previous years (since 2007), after the volumes of export-import operations by the partner of Ukrainian the world (after Russia, China and Germany). Therefore, enhancing and strengthening trade relations Ukraine with Republic of Poland is extremely important and necessary to improve the socio-economic situation of the regions as well as in the whole country, are investigated. Contemporary characteristics of trade and economic cooperation between regions of Ukraine and Republic of Poland are explored. Foreign trade turnover (goods+services), exports and imports of goods and services regions of Ukraine with Republic of Poland for 2007-2015 years, are analyzed. Detailed characteristics of these indicators in a regional context and established the trend for the years 2007-2015 years dynamics are given. Ukraine regions with the largest foreign trade turnover (goods + services), exports and imports of goods and services described with Republic of Poland are disclosed. The strongest foreign economic relations of regions of Ukraine with Republic of Poland during the analyzed period are revealed. In the regional aspect the largest external trade (goods + services) in Ukraine with Republic of Poland for 2007-2015 year are: Kyiv region with city Kyiv – 13680,1 mln. USD (27.9%), Lvivska – 7524 mln. USD (15.3%) and Dnipropetrovska – 6467,5 mln. USD (13.2%) regions. The high volume of foreign trade show Donetska – 3239,5 mln. USD (6.6%), Zaporizka – 2706,4 mln. USD (5.5%), Ternopiiska – 1941 mln. USD (4.0%), Luhanska – 1920,2 mln. USD (3.9%) and Volynska – 1785 mln. USD (3.6%) regions.

Keywords: trade-economy cooperation, foreign trade turnover (goods+services), export and import of goods and services, the regions of Ukraine, Republic of Poland.

<http://doi.org/10.17721/1728-2721.2017.66.2>
УДК 556.162+556.18+621.22

О. Ободовський, д-р геогр. наук, проф.,
К. Данько, канд. геогр. наук, завідувач сектором,
О. Почасвець, асп., пров. інж.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

ЗАГАЛЬНИЙ ГІДРОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РІЧОК УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Представлено результати визначення загального гідроенергетичного потенціалу річок Українських Карпат. Загальний гідроенергетичний потенціал річок обчислювався для характерних ділянок водотоків, межі яких визначалися за зміною гідравлічних характеристик русел (гідравлічний напір, водність). Розрахунки загального гідроенергетичного потенціалу річок карпатського регіону виконувались для басейнів річок Тиса, Сірет, Прут і Дністер, які мають довжину понад 10 км. Усього розглянуто 334 річки регіону, на яких виділено 1247 ділянок. Установлено, що сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок Українських Карпат становить 2340531 кВт або 2340,5 МВт. Обсяги потенційної річної потужності становлять 20,5 млрд кВт*г/рік. Найбільшою гідроенергетичною потужністю відзначаються водотоки басейну Тиси (у межах Українських Карпат). Їхній сумарний загальний гідроенергетичний потенціал становить 1092,4 МВт, тобто 46,4 % сумарної гідроенергетичної потужності всіх водотоків карпатського регіону України. Сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок Українських Карпат на 63,9 % дорівнює виробничій потужності гідроелектростанцій Дніпровського каскаду.

Ключові слова: річки Українських Карпат, гідроенергетичний потенціал, гідроенергетична потужність, загальний гідроенергетичний потенціал.

Актуальність досліджень. Питання енергобезпеки та енергонезалежності є актуальними для більшості країн в умовах глобалізації та інтенсивного використання вичерпних паливних енергоресурсів. Такі обставини спонукають до використання альтернативних джерел енергії, підвищення енергоефективності використання енергоносіїв і вдосконалення підходів, методів управління та споживання енергоресурсів. Гідроенергетика не є винятком у даному разі. Законом України Про альтернативні джерела енергії визначено, що гідроенергія є одним із ключових альтернативних різновидів енергії [3, 5–7]. Крім того, на її генерацію встановлюється "зелений тариф" [5–7]. Це робить гідроенергетику одним із пріоритетних напрямів на шляху до енергонезалежності та підвищення енергобезпеки України [8, 12].

В Україні 63119 річок [2, 11], потенційні гідроенерго-ресурси яких надзвичайно слабо освоєні. Не враховуючи великих гідроелектростанцій на Дніпрі та Дністрі, станом на 2015 рік в Україні нараховується лише 105 малих гідроелектростанцій (з потужністю менше 10000 кВт). Їхня загальна потужність становить близько 150000 кВт (150 МВт) [1, 9, 12].

Тому розвиток саме малої гідроенергетики є одним із пріоритетних напрямів енергетичного сектора України, особливо враховуючи вразливість енергонезалежності та енергобезпеки України [8, 12].

Одним із найбільш перспективних регіонів розвитку малої гідроенергетики в Україні виступає регіон Українських Карпат. Водотоки Карпат характеризуються значною водністю (порівняно з річками рівнинної території України) та гідравлічним напором, який є визначальним показником гідроенергетичного потенціалу водотоку. Саме тому вивчення гідроенергоресурсів річок Карпат є першим кроком на шляху зміцнення енергетичної системи України.

Виклад основного матеріалу. Оцінка гідроенергетичних потужностей річок Українських Карпат проводилась за методикою, викладеною в роботі [8]. Для визначення гідроенергетичного потенціалу водотоків карпатського регіону були розглянуті та проаналізовані річки басейнів Тиси, Сірету, Пруту та Дністра (у межах території Українських Карпат), які мають довжину понад 10 км. При розрахунках використовувались показники стоку води річок, отриманих за матеріалами роботи [10].

Басейн р. Тиса. Оцінка загального гідроенергетичного потенціалу (ЗГП) річок басейну Тиси проводилась на 114 водотоках (табл. 1), які входять до основних суббасейнів басейну Тиси (табл. 2).

Відповідно до [8] визначення загального гідроенергетичного потенціалу досліджуваних водотоків басейну Тиси (табл. 1) здійснювались за оцінкою гідроенергетичних потужностей 385 окремих ділянок річок. У табл. 1 представлені результати обчислень сумарного загального гідроенергетичного потенціалу досліджуваних річок басейну Тиси, який сумарно становить – 1092435 кВт або 1092 МВт. Зведені результати обчислень сумарного загального гідроенергетичного потенціалу річок суббасейнів басейну Тиси (у межах регіону Українських Карпат) представлені в (табл. 2, рис. 1). Установлено, що найбільшою гідроенергетичною потужністю в даному басейні характеризуються річки суббасейну Тересви. Їхній сумарний гідроенергетичний потенціал становить 14,1 % (153782 кВт або 154 МВт) від загальної гідроенергетичної потужності річок басейну Тиси. Зокрема, сумарна потужність самої річки Тиси – 31,5 % (350842 кВт або 350,8 МВт) від загальної потужності водотоків основних суббасейнів. Серед суббасейнів малих річок басейну Тиси найбільшим потенціалом характеризуються річки басейну Шопурки, валова частка потужності річок якого становить 3,44 % (37551 кВт або 37,6 МВт).

Серед 114 досліджуваних річок басейну Тиси (без урахування річки Тиси) найбільшою гідроенергетичною потужністю характеризується річка Тересва. Її гідроенергетичний потенціал становить 80978 кВт (80,9 МВт) тобто 7,41 % від сумарного потенціалу всіх водотоків. Разом з річками Тересвою та Тисою, загальний гідроенергетичний потенціал яких перевищує 10 МВт, можна відмітити ще 15 водотоків (табл. 1) (разом 17 водотоків): Тиса – 350,8 МВт, Тересва – 80,9 МВт, Терєбля – 76,3 МВт, Ріка – 66,0 МВт, Латориця – 38,9 МВт, Уж – 37,8 МВт, Чорна Тиса – 35,5 МВт, Боржава – 31,1 МВт, Біла Тиса – 24,5 МВт, Брустуранка – 18,4 МВт, Косівська – 17, МВт, Середня – 16,4 МВт, Люта – 14,3 МВт, Віча – 14,2 МВт, Мокрянка – 13,0 МВт, Іршава – 11,7 МВт, Мала Шопурка – 11,7 МВт. Аналіз даних, узятих з табл. 1, засвідчує, що сумарний гідроенергетичний потенціал указаних водотоків становить 859,7 МВт, тобто 78,7 % сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх досліджуваних річок басейну Тиси. Вага інших водотоків басейну Тиси в сумарному загальному гідроенергетичному потенціалі не перевищує 22 %. Більшість водотоків (68 річок басейну) мають загальний гідроенергетичний потенціал, що вхо-

дить у діапазон від 1000 до 10000 кВт. Частка їхнього сумарного гідроенергетичного потенціалу становить 19,95 %. На інші водотоки (29 річок) припадає лише 1,35 %. Їхній індивідуальний загальний гідроенергетичний потенціал менше 0,09 % (табл. 1).

Детальний аналіз гідроенергетичного потенціалу водотоків басейну Тиси з кожної окремо взятої ділянки річки розкриває більш повну картину гідроенергетичних потужностей водотоків, що розглядаються. Так, розвиток малої гідроенергетики потенційно можливий на 367 ділянках (із 385 ділянок) досліджуваних річок, оскільки гідроенергетичні потужності інших 18 ділянок перевищують 10000 кВт (10 МВт).

Згідно з класифікаційною схемою Закону України "Про електроенергетику" [4], гідроенергопотужності 122 досліджених ділянок входять у діапазон 1000–10000 кВт. Гідроенергетичний потенціал 172 ділянок характеризується потужностями в діапазоні 200–1000 кВт. Та лише 73 зі 385 досліджуваних ділянок річок басейну мають гідроенергетичний потенціал менше 200 кВт. Це переважно малі річки та ділянки верхів'їв річок, де має місце мала водність, хоч показники напору на цих ділянках досить великі.

Таблиця 1. Показники загального гідроенергетичного потенціалу річок басейну Тиси (у межах Українських Карпат)

№	Річка	Куди впадає	Е _{заг.} кВт	Е _{за рік} , тис., кВт*год	% від сумарного ЗГП
1	2	3	4	5	6
1	Тиса	Дунай	350842	3073376	32,12
2	Біла Тиса	Тиса	24536	214935	2,25
3	Стоговець	Біла Тиса	2032	17800	0,19
4	Бальзатуй	Стоговець	2922	25597	0,27
5	Говерла	Біла Тиса	4143	36293	0,38
6	Бребенескул	Говерла	4088	35811	0,37
7	Шауль	Біла Тиса	4941	43283	0,45
8	Богдан	Біла Тиса	4934	43222	0,45
9	Квасний	Біла Тиса	4184	36652	0,38
10	Паулек	Біла Тиса	2144	18781	0,20
11	Чорна Тиса	Тиса	35595	311812	3,26
12	Апшинець	Чорна Тиса	2737	23976	0,25
13	Великий Ведмежий	Чорна Тиса	502	4398	0,05
14	Станіслав	Чорна Тиса	1991	17441	0,18
15	Довжина	Чорна Тиса	1692	14822	0,15
16	Лазещина	Чорна Тиса	4803	42074	0,44
17	Лопушанка	Лазещина	1022	8953	0,09
18	Стебний	Лазещина	812	7113	0,07
19	Кевеле	Чорна Тиса	3556	31151	0,33
20	Білий	Тиса	2784	24388	0,25
21	Косівська	Тиса	17294	151495	1,58
22	Шопурка	Тиса	9426	82572	0,86
23	Середня	Шопурка	16413	143778	1,50
24	Мала Шопурка	Шопурка	11713	102606	1,07
25	Апшиця	Тиса	2169	19000	0,20
26	Великий Плавуц	Апшиця	2433	21313	0,22
27	Середній Плавуц	Апшиця	1322	11581	0,12
28	Глибокий потік (Басхеу)	Апшиця	878	7691	0,08
29	Тересва	Тиса	80978	709367	7,41
30	Брустуранка	Тересва	18439	161526	1,69
31	Турбат	Брустуранка	8311	72804	0,76
32	Беретянка	Брустуранка	3264	28593	0,30
33	Пляйська	Беретянка	2086	18273	0,19
34	Яблонець (Яболиниця)	Брустуранка	5057	44299	0,46
35	Мокрянка	Тересва	13046	114283	1,19
36	Яновець	Мокрянка	4029	35294	0,37
37	Красна	Тересва	2790	24440	0,26
38	Терешул	Тересва	5790	50720	0,53
39	Лужанка	Тересва	9420	82519	0,86
40	Вільховчик (без назви)	Тересва	574	5028	0,05
41	Тячівець (Тячівський)	Тиса	2274	19920	0,21
42	Стара Ріка	Тиса	108	946	0,01
43	Терєбля	Тиса	76386	669141	6,99
44	Озеранка	Терєбля	7486	65577	0,69
45	Песя (Плеща)	Озеранка	1459	12781	0,13

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
46	Сухар	Теребля	3554	31133	0,33
47	Велика Уголька	Теребля	2055	18002	0,19
48	Мала Уголька	Велика Уголька	1990	17432	0,18
49	Одара	Велика Уголька	406	3557	0,04
50	Сокирниця	Тиса	1076	9426	0,10
51	Байлова	Сокирниця	1237	10836	0,11
52	Хустиця (Густиця, Хустець)	Тиса	1136	9951	0,10
53	Ріка	Тиса	66047	578572	6,05
54	Пришлоп	Ріка	1491	13061	0,14
55	Лопушна	Ріка	1082	9478	0,10
56	Бистра	Ріка	2186	19149	0,20
57	Голятинка	Ріка	2941	25763	0,27
58	Ріпинка	Ріка	6443	56441	0,59
59	Студений	Ріпинка	898	7866	0,08
60	Річка (Без назви)	Ріпинка	770	6745	0,07
61	Воловець	Ріка	1746	15295	0,16
62	Прогудня	Ріка	705	6176	0,06
63	Широкий (Бистра)	Ріка	2575	22557	0,24
64	Чеховець	Ріка	2026	17748	0,19
65	Потік	Ріка	1056	9251	0,10
66	Сур'юк	Ріка	166	1454	0,02
67	Мала Осава (Осава)	Ріка	180	1577	0,02
68	Гаспарка (Сільський)	Тиса	266	2330	0,02
69	Батар	Тиса	6874	60216	0,63
70	Боржава	Тиса	31196	273277	2,86
71	Кушниця	Боржава	5236	45867	0,48
72	Васькова	Кусниця	1998	17502	0,18
73	Бронька	Боржава	4245	37186	0,39
74	Хріновий Потік	Боржава	651	5703	0,06
75	Бистра	Боржава	242	2120	0,02
76	Буковець	Берберке	482	4222	0,04
77	Іршава	Боржава	11721	102676	1,07
78	Синявка (Синянка)	Іршава	2383	20875	0,22
79	Глибокий (Боржава)	Боржава	97	850	0,01
80	Без назви	Глибокий	218	1910	0,02
81	Латориця	Бодрог	38980	341465	3,57
82	Славка	Латориця	654	5729	0,06
83	Жденівка (Зденяцька)	Латориця	7465	65393	0,68
84	Віча	Латориця	14285	125137	1,31
85	Ждимир	Віча	2757	24151	0,25
86	Свалявка	Латориця	1882	16486	0,17
87	Дусина	Свалявка	1084	9496	0,10
88	Піня (Пініє)	Латориця	1221	10696	0,11
89	Велика Піня	Піня (Пініє)	1952	17100	0,18
90	Мала Піня	Піня (Пініє)	1283	11239	0,12
91	Матекова	Латориця	1968	17240	0,18
92	Визниця	Латориця	4314	37791	0,39
93	Обава	Визниця	708	6202	0,06
94	Стара	Латориця	597	5230	0,05
95	Полуй (Полугируцай)	Стара	229	2006	0,02
96	Веля	Стара	1522	13333	0,14
97	Солотвинський	Стара	65	569	0,01
98	Цигани	Стара	378	3311	0,03
99	Уж	Лаборець	37889	331908	3,47
100	Без назви (Тихий)	Уж	876	7674	0,08
101	Уг	Уж	1493	13079	0,14
102	Улічка (Улічська)	Уж	2953	25868	0,27
103	Збойський потік (Глибокий)	Улічська	2323	20349	0,21
104	Убля (Ровин)	Уж	1322	11581	0,12
105	Кам'яничка	Уж	543	4757	0,05
106	Великий	Уж	586	5133	0,05
107	Люта	Уж	14363	125820	1,31
108	Бачава	Люта	787	6894	0,07
109	Тур'я	Уж	5503	48206	0,50
110	Шипот (Сипот)	Тур'я	5065	44369	0,46
111	Звор (Звур)	Шипот	1506	13193	0,14
112	Туриця	Тур'я	3718	32570	0,34
113	Сімерка	Тур'я	601	5265	0,06
114	Сирий потік	Уж	788	6903	0,07
Сумарний потенціал по басейну, кВт			1092435	9569730	100,00
Сумарний потенціал по басейну, МВт			1092	9569,7	

**Таблиця 2. Розподіл показників (% , кВт)
загального гідроенергетичного потенціалу річок
основних суббасейнів басейну р. Тиса (у межах Українських Карпат)**

№	Річка/Басейн (суббасейн)	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг.} , МВт	Е _{заг.} за рік, тис., кВт*г	% від сумарного ЗГП
1	2	3	4	5	6
1	Тиса (річка)	350842	351	3073376	32,1
2	Чорна Тиса	52710	52,7	461740	4,50
3	Біла Тиса	53925	53,9	472383	4,94
4	Косівська	17294	17,3	151495	1,58
5	Шопурка	37551	37,6	328947	3,44
6	Апшиця	6802	6,80	59586	0,62
7	Тересва	153782	154	1347130	14,1
8	Теребля	93334	93,3	817606	8,54
9	Ріка	90310	90,3	791116	8,27
10	Боржава	58469	58,5	512188	5,35
11	Латориця	81344	81,3	712573	7,45
12	Уж	80316	80,3	703568	7,35
Потенціал річок суббасейнів		722282	722	6327190	66,1
Потенціал річок суббасейнів + р. Тиса		1081459	1081	9473581	97,9

Потенційний загальний обсяг річної енергопотужності всіх річок басейну Тиси становить 9569730 тис. кВт*год/рік. (табл. 1).

Басейн р. Сірет. Оцінка загального гідроенергетичного потенціалу (ЗГП) річок басейну Сірет (у межах регіону Українських Карпат) проводилась на 19 водотоках басейну (табл. 3), які входять до основних суббасейнів басейну Сірету (табл. 4).

За алгоритмом, поданим у роботі [8], гідроенергетичний потенціал водотоків басейну Сірету здійснювався на 78 окремих ділянках річок. У табл. 3 представлені результати обчислень сумарного загального гідроенергетичного потенціалу досліджуваних річок басейну Сірету. Загальний гідроенергетичний потенціал усіх досліджуваних водотоків басейну Сірету – 23707 кВт або 23,7 МВт. Найбільший гідроенергетичний потенціал має

річка Сірет, гідроенергетична потужність якої становить 14596 кВт або 14,5 МВт. Це – 63,1 % від сумарного гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну Сірету (у межах регіону Українських Карпат). Другою за величиною гідроенергетичної потужності у басейні Сірету є річка Малий Сірет, його гідроенергетичний потенціал становить 4624 кВт, тобто 19,5 % сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну р. Сірет. Проте сумарний загальний гідроенергетичний потенціал водотоків суббасейну Малевого Сірету має питому вагу 28,7 % у басейні Сірету (табл. 4). У табл. 4 представлені зведені результати обчислень сумарного загального гідроенергетичного потенціалу річок суббасейнів басейну Сірету (у межах регіону Українських Карпат) (рис. 2).

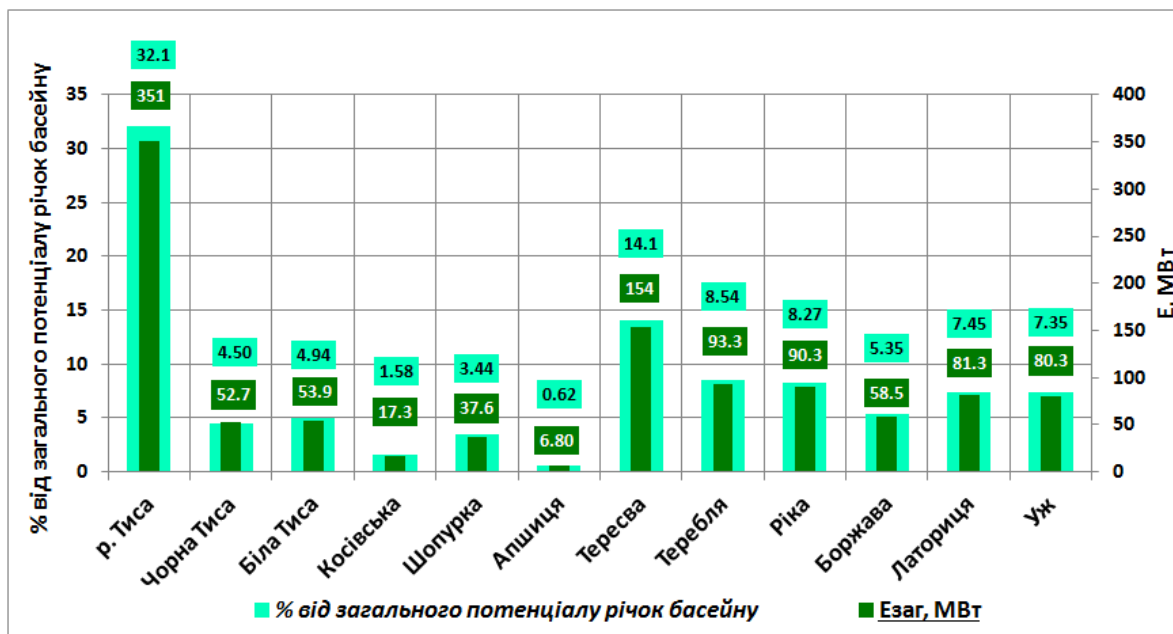


Рис. 1. Розподіл показників (% , МВт) загального енергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Тиси (у межах регіону Українських Карпат)

Таблиця 3. Показники загального гідроенергетичного потенціалу річок басейну Сірету (у межах Українських Карпат)

№	Річка	Куди впадає	$E_{\text{заг.}}$ кВт	$E_{\text{заг.}}$ за рік, тис. кВт*г	% від сумарного ЗГП
1	2	3	4	5	6
1	Сірет	Дунай	14956	131015	63,1
2	Мігова	Сірет	619	5422	2,61
3	Міхідра	Сірет	552	4836	2,33
4	Солонець	Міхідра	82	718	0,35
5	Славець	Міхідра	81	710	0,34
6	Міхідерка	Міхідра	50	438	0,21
7	Стебник	Сірет	301	2637	1,27
8	Білка	Сірет	76	666	0,32
9	Дубовець	Сірет	43	377	0,18
10	Глибичок	Сірет	73	639	0,31
11	Без назви	Сірет	68	596	0,29
12	Малий Сірет	Сірет	4624	40506	19,5
13	Гільче	Малий Сірет	450	3942	1,90
14	В. Солонець	Малий Сірет	152	1332	0,64
15	Пантин	Малий Сірет	70	613	0,30
16	Дунавець	Малий Сірет	150	1314	0,63
17	Серетель	Малий Сірет	1073	9399	4,53
18	Єзерул	Серетель	188	1647	0,79
19	Чудей (Чурин)	Серетель	98	858	0,41
Сумарний потенціал по басейну, кВт			23706	207665	100,00
Сумарний потенціал по басейну, МВт			23,7	208	

Сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок основних суббасейнів басейну Сірету (у межах регіону Українських Карпат) становить 8791 кВт, що на фоні

сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну Сірету – 35,8 % (табл. 4).

Таблиця 4. Розподіл показників (% ,кВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Сірет (у межах Українських Карпат)

№	Басейн (суббасейн)	$E_{\text{заг.}}$ кВт	$E_{\text{заг.}}$ МВт	$E_{\text{заг.}}$ за рік, тис., кВт*г	% від сумарного ЗГП
1	2	3	4	5	6
1	Сірет	14956	15	131015	63,1
2	Мігова	619	0,6	5422	2,6
3	Міхідра	765	0,8	6701	3,2
4	Стебник	301	0,3	2637	1,3
5	Малий Сірет	6806	6,8	59621	28,7
Потенціал річок суббасейнів		8491	8,49	74381	35,8
Потенціал річок суббасейнів + р. Сірет		23447	23,4	205396	98,9

Проаналізувавши гідроенергетичний потенціал річок басейну Сірету за класифікаційної схемою Закону України "Про електроенергетику" [4], виявлено, що на більшості з досліджуваних ділянок річок (57) басейну Сірету (у межах України) можливе виробництво електроенергії з використанням лише мікрогідроелектростанції, оскільки гідроенергетична потужність водного потоку на цих ділянках не перевищує 200 кВт. На 16 досліджуваних річко-

вих ділянках визначені потужності варіюються в діапазоні 200–1000 кВт, що потенційно передбачає можливість застосування конструкцій мінігідроелектростанцій. Потенційна гідроенергетична потужність, що перевищує 1000 кВт, фіксується лише на 5 із 78 досліджуваних ділянках річок. Ці ділянки є потенційними для зведення малих гідроелектростанцій для виробництва електроенергії.

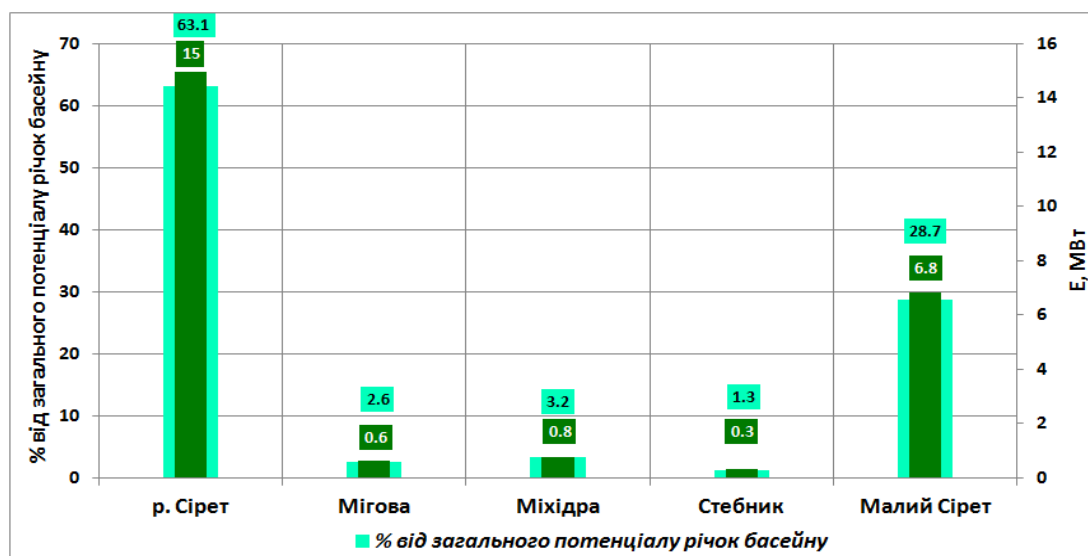


Рис. 2. Розподіл показників (% ,МВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Сірет (у межах Українських Карпат)

З урахуванням того, що гідроенергетична потужність самого Сірету перевищує 63 %, питома вага загального гідроенергетичного потенціалу малих річок басейну вкрай низька (табл. 3, табл. 4).

Потенційний загальний обсяг річної енергопотужності всіх річок басейну Сірету становить 207665 тис. кВт*год/рік (табл. 3).

Басейн р. Прут. У басейні річки Прут (у межах регіону Українських Карпат) дослідження гідроенергетичного потенціалу його водотоків проводилось за оцінкою гідроенергетичних потужностей 56 річок басейну (табл. 5).

Енергетичний потенціал досліджуваних річок розраховано та проаналізовано за схемою [8]. Таким чином, у

басейні р. Прут досліджено 230 окремих ділянок його річок (табл. 5). Відповідно до табл. 5 сумарний загальний гідроенергетичний потенціал водотоків басейну р. Прут (у межах Українських Карпат) становить 403566 кВт або 403,5 МВт. Із них загальний гідроенергетичний потенціал самої річки Прут (у межах регіону Українських Карпат) становить 143178 кВт, тобто 35,5 % усіх гідроенергоресурсів басейну р. Прут (у межах Українських Карпат). Зведені результати обчислень загального гідроенергетичного потенціалу річок п'яти основних суббасейнів басейну Пруту (у межах Українських Карпат) представлено в (табл. 6, рис. 3).

Таблиця 5. Показники загального гідроенергетичного потенціалу річок басейну Пруту (у межах Українських Карпат)

№	Річка	Куди впадає	Е _{зар.г} , кВт	Е _{зар.} за рік, тис., кВт*г	% від сумарного ЗГП
1	2	3	4	5	6
1	Прут	Дунай	143178	1254241	35,5
2	Пихи	Прут	1085	9501	0,27
3	Прутець Яблуницький	Прут	6939	60782	1,72
4	Прутець Чемерівський	Прут	3660	32061	0,91
5	Пшемиська	Прут	1867	16358	0,46
6	Любижня	Прут	1637	14338	0,41
7	Ослава	Прут	1697	14870	0,42
8	Без назви	Ослава	252	2205	0,06
9	Красна	Прут	530	4645	0,13
10	Шибенка Велика	Прут	124	1086	0,03
11	Тлумачик	Прут	611	5356	0,15
12	Коломийка	Тлумачик	280	2451	0,07
13	Пістинка	Прут	11203	98140	2,78
14	Брустурка	Пістинка	1569	13741	0,39
15	Лючка	Пістинка	3900	34160	0,97
16	Люча	Лючка	733	6419	0,18
17	Лючка Сопівка	Лючка	1809	15845	0,45
18	Ключівка	Лючка Сопівка	175	1537	0,04
19	Березівка	Прут	192	1683	0,05
20	Цуцулин	Прут	114	997	0,03
21	Тростянець	Прут	119	1039	0,03
22	Рибниця	Прут	6402	56080	1,59
23	Річка	Рибниця	1244	10899	0,31
24	Мельниця	Рибниця	12	101	0,00
25	Черемош	Прут	91745	803686	22,7
26	Чорний Черемош	Черемош	49164	430681	12,2
27	Шибений	Чорний Черемош	3030	26539	0,75
28	Дземброня	Чорний Черемош	2081	18233	0,52
29	Бистрець	Чорний Черемош	3661	32068	0,91
30	Ільця	Чорний Черемош	3419	29947	0,85
31	Бережниця	Чорний Черемош	1028	9005	0,25
32	Річка	Чорний Черемош	403	3533	0,10
33	Чорна Річка	Річка	735	6435	0,18
34	Біла Річка	Річка	1010	8851	0,25
35	Білий Черемош	Черемош	26989	236424	6,69
36	Перкалаб	Білий Черемош	1719	15062	0,43
37	Сарата	Білий Черемош	1548	13565	0,38
38	Яловичера	Білий Черемош	1251	10957	0,31
39	Лопушна	Білий Черемош	996	8726	0,25
40	Пробійна	Білий Черемош	5006	43854	1,24
41	Кекача	Білий Черемош	1039	9105	0,26
42	Грамітні Велька	Пробійна	1526	13365	0,38
43	Путила	Черемош	9361	82005	2,32
44	Рипень	Путила	68	592	0,02
45	Сторонець	Путила	1122	9831	0,28
46	Дугенець	Путила	617	5406	0,15
47	Біскіу	Путила	877	7682	0,22
48	Товарниця	Черемош	1532	13419	0,38
49	Рожен Великий	Черемош	1071	9380	0,27
50	Виженька	Черемош	872	7635	0,22
51	Коритниця	Черемош	787	6896	0,20
52	Бережниця	Черемош	94	825	0,02
53	Волочина	Черемош	40	350	0,01
54	Хлібичок	Псярів	183	1605	0,05
55	Бруслиця	Прут	446	3908	0,11
56	Гнилиця	Прут	814	7133	0,20
Сумарний потенціал по басейну, кВт			403566	3535236	100,0
Сумарний потенціал по басейну, МВт			404	3535	

За даними табл. 6 найбільшою сумарною гідроенергетичною потужністю характеризуються водотоки суббасейну р. Черемош. Разом його водотоки потен-

ційно забезпечують 52,8 % (212975 кВт) потенціалу гідроенергетичної потужності водотоків усього басейну Пруту (у межах регіону Українських Карпат).

Таблиця 6. Розподіл показників (% , кВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Прут (у межах Українських Карпат)

№	Басейн (суббасейн)	$E_{\text{зар.}}, \text{кВт}$	$E_{\text{зар.}}, \text{МВт}$	$E_{\text{зар. за рік, тис.}}, \text{кВт*г}$	% від сумарного ЗГП
	2	3	4	5	6
1	Прут	143178	143	1254239	35,5
2	Прутець Яблуницький	6939	7	60786	1,72
3	Прутець Чемерівський	3660	4	32062	0,91
4	Пшемиська	1867	2	16355	0,46
5	Любижня	1637	2	14340	0,41
6	Ослава	1949	2	17073	0,48
7	Пістинка	19388	19	169839	4,80
8	Рибниця	7658	8	67084	1,90
9	Черемош	212975	213	1865661	52,8
Потенціал річок суббасейнів		256072	256	2243191	63,5
Потенціал річок суббасейнів + р. Прут		389175	389	3409173	96,4

Аналіз гідроенергетичного потенціалу річок басейну Пруту за класифікаційною схемою Закону України "Про електроенергетику" [4] засвідчив таке. На 93 (із 230) досліджуваних ділянках річок басейну р. Прут (у межах регіону Українських Карпат) потенційні потужності водного потоку перебувають у діапазоні 200–1000 кВт. Вони є потенційно придатні для виробництва електроенергії із застосуванням мінігідроелектростанцій. Майже така сама кількість річкових ділянок (92 із 230) у басейні Пруту характеризується потенційними гідроенергетичними потужностями величиною до 200 кВт. Такі ділянки є потенційно придатними для залучення на них мікрогідроелектростанцій. На 36 досліджуваних ділянках потенційні гідроенергетичні потужності коливаються в межах 1000–10000 кВт. Це найвищий поріг для використання у вітчизняній малій гідроенергетиці. Крім того, на дев'яти досліджуваних ділянках річок відмічаються гідроенергетичні потужності, які перевищують 10 МВт. Зокрема, це майже всі (4 з 5) ділянки на річці Черемош та нижні ділянки на річках Прут, Чорний Черемош і Білий Черемош.

Сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок усіх основних суббасейнів басейну Пруту (у межах

регіону Українських Карпат) становить 96,4 % (табл. 6) від сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну в межах досліджуваного карпатського регіону. Притому понад 75 % усієї гідроенергетичної потужності забезпечують лише чотири основні річки басейну – Прут (143178 кВт (35,5 %)), Черемош (91745 кВт (22,7 %)), Чорний Черемош (49164 кВт (12,2 %)) та Білий Черемош (26989 кВт (6,69 %)).

Потенційний загальний обсяг річної гідроенергопотужності всіх річок басейну Пруту становить 3535236 тис. кВт*год/рік (табл. 5).

Басейн р. Дністер. У басейні річки Дністер (у межах регіону Українських Карпат) вивчення гідроенергетичного потенціалу його водотоків проводилось за оцінкою гідроенергетичної потужності 145 річок басейну (табл. 7) (розглядалися лише правобережні карпатські притоки Дністра). Гідроенергетичний потенціал досліджуваних річок розраховано та проаналізовано за схемою [8], за якою в басейні Дністра на річках досліджено 554 їхніх окремих ділянок.

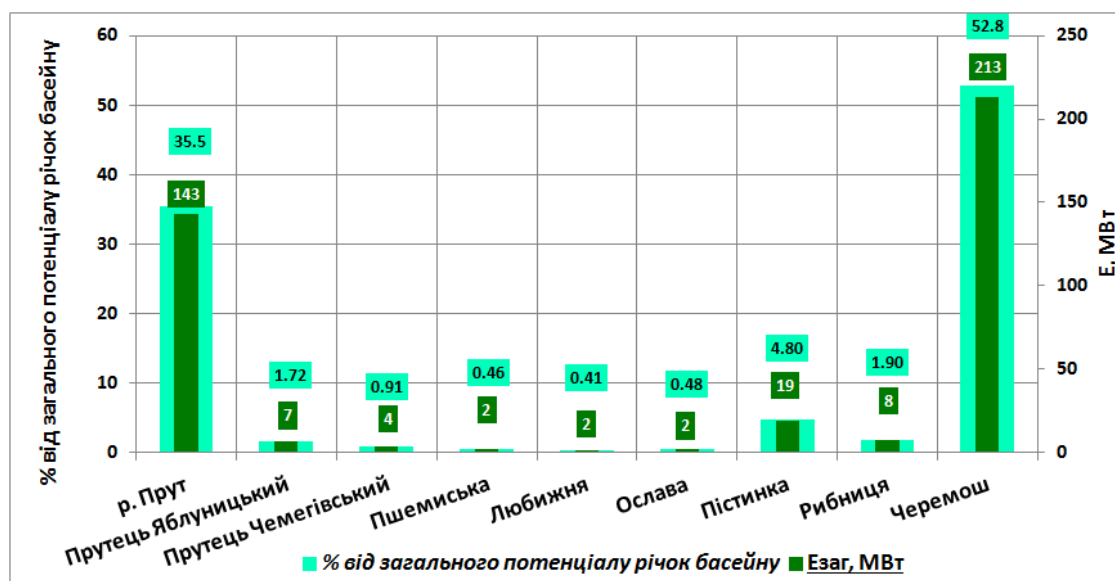


Рис. 3. Розподіл показників (% , МВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Прут (у межах Українських Карпат)

У табл. 7 представлені результати обчислення загального гідроенергетичного потенціалу досліджуваних річок басейну Дністра (у межах регіону Українських Карпат). Їхній сумарний загальний гідроенергетичний по-

тенціал становить 820824 кВт або майже 820,8 МВт. Із них гідроенергетичний потенціал річки Дністер (у межах регіону Українських Карпат (замикальний створ м. Заплицьки)) – 27,6 %, що становить 226675 кВт.

Таблиця 7. Показники загального гідроенергетичного потенціалу річок басейну Дністра (у межах Українських Карпат)

№	Річка	Куди впадає	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг. за рік, тис., кВт*г}	% від сумарного ЗГП
1	2	3	4	5	6
1	Дністер	Чорне море	226675	1985676	27,6
2	Яблонка	Дністер	1051	9211	0,13
3	Ясениця	Дністер	977	8559	0,12
4	Топільничанка (Топольниця)	Дністер	1476	12934	0,18
5	Кшелюнка	Дністер	262	2295	0,03
6	Ореб	Дністер	63	548	0,01
7	Мшанець	Дністер	831	7278	0,10
8	Лининка	Дністер	1128	9885	0,14
9	Стрв'яж (до держкордону)	Дністер	5712	50037	0,70
10	Ясениця	Стрв'яж	76	664	0,01
11	Рудний	Стрв'яж (Млинівка)	29	252	0,00
12	Болозівка (Блажівка)	Стрв'яж	289	2531	0,04
13	Бистриця (Бистриця Тисьменська)	Дністер	3522	30851	0,43
14	Опока	Бистриця	311	2721	0,04
15	Ступнянка	Бистриця	86	757	0,01
16	Черхавка	Бистриця	447	3913	0,05
17	Сприня	Черхава	708	6206	0,09
18	Блажівка	Черхава	78	684	0,01
19	Волянка	Блажівка	227	1991	0,03
20	Тисьмениця	Бистриця	1259	11031	0,15
21	Лошина	Тисьмениця	365	3197	0,04
22	Вишниця	Тисьмениця	101	881	0,01
23	Ратична	Тисьмениця	487	4262	0,06
24	Слониця	Тисьмениця	474	4154	0,06
25	Бар	Тисьмениця	707	6190	0,09
26	Тарнавка	Бар	210	1843	0,03
27	Лютична	Ріпчанка-канал (Тисьмениця)	156	1366	0,02
28	Трудниця	Тисьмениця	190	1660	0,02
29	Бронці	Трудниця	134	1176	0,02
30	Летнянка	Дністер	124	1089	0,02
31	Клодниця (Нежухівка)	Дністер	2225	19495	0,27
32	Ступниця	Клодниця (Нежухівка)	9	80	0,00
33	Ведмежий (Недзьведзи)	Клодниця (Нежухівка)	138	1209	0,02
34	Уличанка	Клодниця (Нежухівка)	452	3962	0,06
35	Бистрий	Уличанка	266	2329	0,03
36	Вівня	Дністер	104	910	0,01
37	Куна	Дністер	20	173	0,00
38	Стрий	Дністер	129094	1130863	15,7
39	Сможанка	Стрий	580	5083	0,07
40	Хусник	Стрий	1554	13614	0,19
41	Либохора	Стрий	1849	16196	0,23
42	Гнила	Стрий	2717	23801	0,33
43	Завадка	Стрий	3266	28612	0,40
44	Довжанка	Завадка	926	8112	0,11
45	Яблунька	Стрий	962	8431	0,12
46	Без назви	Яблонка	659	5769	0,08
47	Без назви	Яблонка	424	3713	0,05
48	Ясенка	Стрий	1728	15137	0,21
49	Східниця	Стрий	263	2300	0,03
50	Рибник	Стрий	1806	15816	0,22
51	Рибник-Зубрицький	Рибник	2156	18891	0,26
52	Рибник-Майданський	Рибник	1527	13374	0,19
53	Крушельниця	Стрий	1372	12020	0,17
54	Опір	Стрий	29207	255855	3,56
55	Славська	Опір	1669	14619	0,20
56	Рожанка	Опір	4015	35174	0,49
57	Головчанка	Опір	1320	11563	0,16
58	Укерник (Плав'є)	Головчанка	1348	11812	0,16
59	Бримувка	Укерник (Плаве)	588	5151	0,07
60	Зелемянка	Опір	1138	9965	0,14
61	Орава	Опір	4550	39856	0,55
61	Бутівля	Орава	1875	16426	0,23
63	Кам'янка	Опір	1356	11882	0,17

Продовження табл. 7

1	2	3	4	5	6
64	Тишовниця (9,2км)	Стрий	801	7020	0,10
65	Стинавка	Стрий	1844	16158	0,22
66	Жижавка	Стрий	1575	13797	0,19
67	Тейсарівка	Стрий	22	197	0,00
68	Велика Річка (Корчинка) (9км)	Стрий	1759	15410	0,21
69	Березниця	Дністер	2148	18819	0,26
70	Любешка	Дністер	148	1296	0,02
71	Крехівка	Свіча	134	1174	0,02
72	Свіча	Дністер	49379	432560	6,02
73	Ільниця	Свіча	1094	9580	0,13
74	Мизунка	Свіча	17036	149236	2,08
75	Соболь	Мизунка	1169	10238	0,14
76	Саджавка (Задзавка)	Свіча	86	758	0,01
77	Лужанка (Вітвиця)	Свіча	3367	29498	0,41
78	Путна	Лужанка (Вітвиця)	327	2861	0,04
79	Саджава	Свіча	303	2652	0,04
80	Лушава	Свіча	162	1422	0,02
81	Сукель	Свіча	9264	81152	1,13
82	без назви (Якубів)	Свіча	181	1586	0,02
83	Бесарабка (Бжаза)	Сукель	2333	20437	0,28
84	Гериня	Сукель	276	2418	0,03
85	Тур'янка (Тужанка)	Свіча	1442	12635	0,18
86	Дубравка	Свіча	81	707	0,01
87	Лютинка	Свіча	163	1426	0,02
88	Сивка	Дністер	4280	37495	0,52
89	Кропивник	Сивка	281	2464	0,03
90	Фрунулов	Кропивник(Сивка)	75	660	0,01
91	Болухівка	Сивка	1682	14734	0,20
92	Велопунець	Болохівка	37	323	0,00
93	Калинів	Болухівка	159	1394	0,02
94	Камінний	Болохівка	73	636	0,01
95	Зборшора	Болухівка	119	1039	0,01
96	Довжка (Должна)	Сивка	63	549	0,01
97	Лімниця	Дністер	85880	752311	10,5
98	Дарівка (Дарів)	Лімниця	1290	11302	0,16
99	Петрос	Лімниця	3329	29164	0,41
100	Молода	Лімниця	7883	69053	0,96
101	Мшана	Молода	2467	21613	0,30
102	Турава	Лімниця	466	4085	0,06
103	Черлен	Лімниця	466	4078	0,06
104	без назви (Ровня)	Лімниця	38	332	0,00
105	Чечва	Лімниця	16833	147455	2,05
106	Ілемка	Чечва	4543	39798	0,55
107	Манівка	Чечва	461	4038	0,06
108	Дуба	Чечва	435	3809	0,05
109	Млинівка	Дуба	605	5297	0,07
110	Бережниця	Лімниця	860	7537	0,10
111	Луква	Дністер	5497	48152	0,67
112	Луквиця	Луква	1966	17224	0,24
113	Струмок Рудовець	Луква	182	1590	0,02
114	Чорний	Луквиця	154	1346	0,02
115	Бистриця	Дністер	6716	58832	0,82
116	Бистриця-Солотвинська	Бистриця	34061	298376	4,15
117	Манявка	Бистриця-Солотвинська	2154	18872	0,26
118	Великий Луковець	Бистриця-Солотвинська	390	3416	0,05
119	Саджавка	Бистриця-Солотвинська	1503	13165	0,18
120	Невочинка	Саджавка	329	2880	0,04
121	Стебник	Бистриця-Солотвинська	52	452	0,01
122	Посечанка	Бистриця-Солотвинська	207	1817	0,03
123	Радчанка	Бистриця-Солотвинська	142	1243	0,02
124	Раковець	Бистриця-Солотвинська	211	1853	0,03
125	Бистриця-Надвірнянська	Бистриця	66742	584663	8,13
126	Салатрук	Бистриця-Надвірнянська	2020	17695	0,25
127	Довжинець	Бистриця-Надвірнянська	1646	14423	0,20
128	Хрипулів	Бистриця-Надвірнянська	1443	12644	0,18
129	Зелениця	Бистриця-Надвірнянська	6074	53211	0,74
130	Бухтовець	Бистриця-Надвірнянська	874	7656	0,11
131	Битковчик	Бистриця-Надвірнянська	485	4249	0,06
132	Селянка (Могилів, Без назви)	Бистриця-Надвірнянська	66	577	0,01
133	Луковець	Бистриця-Надвірнянська	107	938	0,01
134	Горохолина	Бистриця-Надвірнянська	320	2799	0,04

Продовження табл. 7

1	2	3	4	5	6
135	Похівка	Горохолина	63	550	0,01
136	Підгородня (Без назви)	Бистриця-Надвірнянська	80	703	0,01
137	Ворона	Бистриця-Надвірнянська	7335	64256	0,89
138	Без назви	Ворона	47	415	0,01
139	Поломський	Ворона	178	1555	0,02
140	Бобрівка	Сербень (Без назви)	90	791	0,01
141	Обрашина	Ворона	514	4506	0,06
142	Рокита	Ворона	182	1598	0,02
143	Стримба	Ворона	1777	15565	0,22
144	Унява	Стримба	71	618	0,01
145	Павлівка	Бистриця	405	3548	0,05
Сумарний потенціал по басейну, кВт			820824	7190415	100,0
Сумарний потенціал по басейну, МВт			821	7190	

Аналіз розподілу загального гідроенергетичного потенціалу водотоків основних суббасейнів установив, що найбільшою сумарною гідроенергетичною потужністю характеризуються водотоки суббасейну р. Стрий (табл. 8, рис. 4). Разом річки басейну Стрию потенційно забезпечують 24,8 % (203952 кВт) енергетичного потенціалу потужності водотоків басейну Дністра в межах

Українських Карпат. Сумарна потужність усіх водотоків басейну Стрию майже домірна загальному гідроенергетичному потенціалу р. Дністер (у межах Українських Карпат (замикальний створ м. Заліщики)) При цьому річка Стрий забезпечує 15,7 % (129094 кВт) від усієї гідроенергетичної потужності всіх досліджених водотоків Дністровського басейну в карпатському регіоні.

Таблиця 8. Розподіл показників (% ,кВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Дністер (у межах Українських Карпат)

№	Басейн (суббасейн)	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг.} , МВт	Е _{заг.} за рік, тис. кВт*г	% від ЗГП річок басейну
1	2	3	4	5	6
1	р. Дністер	226675	227	1985673	27.6
2	Стрв'яж	6105	6	53480	0.74
3	Бистриця (верхня)	9462	9	82887	1.15
4	Стрий	203952	204	1786620	24.8
5	Свіча	86797	87	760342	10.6
6	Сивка	6769	7	59296	0.82
7	Лімниця	125556	126	1099871	15.3
8	Луква	7798	8	68310	0.95
9	Бистриця	136286	136	1193865	16.6
Потенціал річок суббасейнів		582724	583	5104662	71.0
Потенціал річок суббасейнів + р. Дністер		809400	809	7090344	98.6

Крім водотоків суббасейну р. Стрий, значними гідроенергоресурсами забезпечені суббасейни річок Лімниця (125556 кВт (15,3 %)) та Бистриця (136286 (16,6 %)). Їхні водотоки разом сумарно забезпечують 31,9 % потенційної гідроенергії.

Оцінка показників гідроенергетичного потенціалу річок басейну Дністра (у межах Українських Карпат) за класифікаційною схемою Закону України "Про електроенергетику" [4] виявила, що в басейні р. Дністер на досліджуваних водотоках переважають ділянки, які характеризуються гідроенергетичною потужністю до 200 кВт. Таких ділянок у досліджуваному басейні 260, що становить практично половину з усіх 541 досліджуваної ділянки річок Дністровського басейну (у межах Українських Карпат). Вони є потенційними для встановлення мікрогідроелектростанцій. На 170 річкових ділянках (із 541) гідроенергетичні потужності коливаються в діапазоні 200–1000 кВт. Таким чином, ці ділянки є придатними для спорудження на них мінігідроелектростанцій. Натомість на 111 ділянках потенційні гідроенергетичні потужності коливаються в межах 1000–10000 кВт, що сприяє використанню малих гідроелектростанцій. Крім того, на 13 досліджуваних ділянках річок відмічаються гідроенергетичні потужності, які перевищують 10 МВт.

Із чотирьох досліджуваних басейнів річок карпатського регіону (басейни р. Тиса, Сірет, Прут, Дністер) найбільшим сумарним загальним гідроенергетичним потенціалом відзначаються річки басейну Тиси (табл. 9, рис. 5, 6). Із 334 розглянутих річок Українських Карпат (довжиною понад 10 км) сумарний загальний гідроенергетичний потенціал 114 водотоків басейну Тиси переважають сумарну гідроенергопотужність 145 річок Дністровського басейну (у межах Українських Карпат). Таким чином, гідроенергопотужність річок басейну Тиси на 11,5 % переважає гідроенергетичний потенціал річок басейну Дністра. У свою чергу, гідроенергоресурси водотоків басейну Тиси становлять 1092435 кВт (1092,4 МВт), тобто 46,4 % від загальної гідроенергопотужності водотоків карпатського регіону. Питома вага басейну Дністра в даному разі становить 34,9 % (820824 кВт або 820,8 МВт). Водотоки басейну р. Прут забезпечено гідроенергоресурсами сумарною потужністю 403566 кВт (403,5 МВт), що становить 17,2 % від сумарного загального гідроенергетичного потенціалу водотоків Українських Карпат. І лише 1,01 % становлять річки басейну Сірету. Їхня сумарна потужність – 23707 кВт (23,7 МВт).

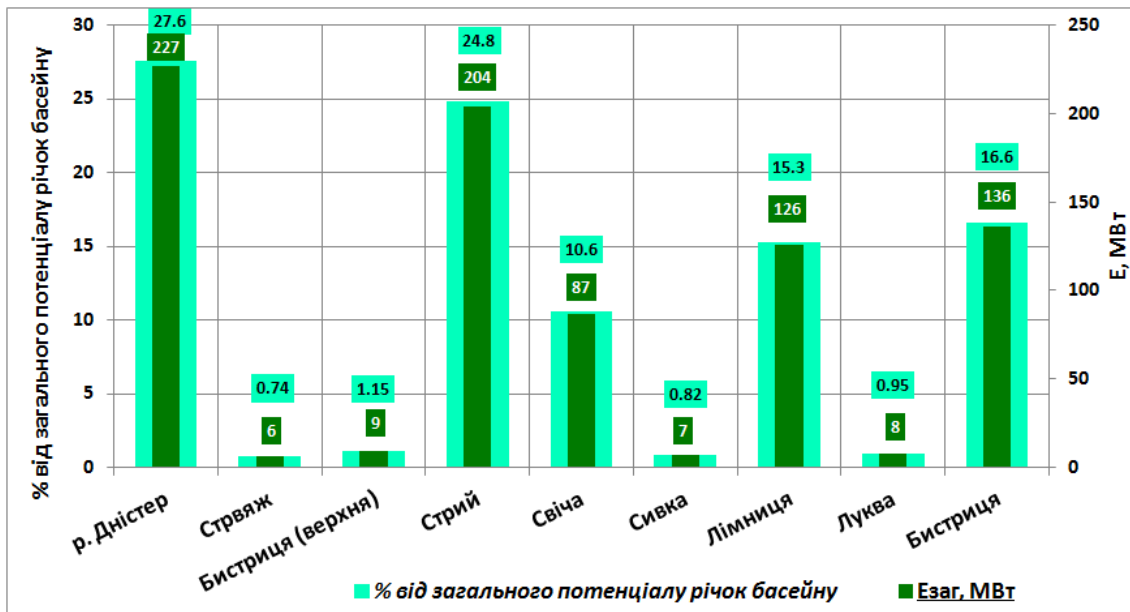


Рис. 4. Розподіл показників (% , МВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Дністер (у межах Українських Карпат)

Загальний гідроенергетичний потенціал річок усіх основних суббасейнів басейну Дністра становить 98,6 % (табл. 8) сумарного загального гідроенергетичного потенціалу всіх водотоків басейну Дністра (у межах регіону Українських Карпат).

Потенційний загальний обсяг річної гідроенергопотужності всіх річок басейну Дністра становить 7190415 тис. кВт*год/рік (табл. 7).

Річки Українських Карпат. Аналіз отриманих результатів обчислення гідроенергетичного потенціалу річок Українських Карпат установив, що сумарний загальний гідроенергетичний потенціал усіх водотоків карпатського регіону (усі річки довжиною понад 10 км) становить 2340531 кВт (2340,5 МВт). У розрахунку на потенціал річної потужності гідроенергоресурси водотоків Українських Карпат мають ресурс забезпечення 20503052 тис. кВт*год/рік (табл. 9).

Таблиця 9. Зведені сумарні показники загального гідроенергетичного потенціалу річок Українських Карпат (УК)

№	Назва басейну	Кількість річок	Кількість ділянок	Кількість суббасейнів	Е _{заг.} , кВт	Е _{заг} за рік, тис. кВт*г	% від ЗГП річок УК
1	2	3	4	5	6	8	9
1	Басейн р. Тиса	114	385	11	1 092435	9 569731	46.4
2	Басейн р. Сірет	19	78	4	23707	207673.3	1.01
3	Басейн р. Прут	56	230	8	403566	3 535238	17.2
4	Басейн р. Дністер	145	554	8	820824	7 190418	34.9
Загальний потенціал річок регіону		334	1247	-	2 340531	20 503052	100,0
Загальний потенціал річок суббасейнів і головних річок		-	-	31	2 305221	20 193736	98,5

Питома вага усіх водотоків 31 суббасейну регіону Українських Карпат становить 98,5 % від сумарного загального гідроенергетичного потенціалу водотоків Українських Карпат. Тобто частка гідроенергопотужності малих річок, які протікають у міжбасейнових областях між суббасейнами, – лише 1,5 %.

Порівняльна характеристика загальної гідроенергетичної потужності річок Українських Карпат з потужністю вже існуючих великих і малих гідроенергетичних комплексів України свідчить, що сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок Українських Карпат в обсягах потенційної річної гідроенергії на 3 млрд кВт*г/рік перевищує економічно ефективний гідроенергетичний потенціал усіх річок України, який становить 17,5 млрд кВт*г/рік [12]. Сумарний загальний гідроенергетичний потенціал водотоків Українських Карпат забезпечує 20,5 млрд кВт*г/рік (табл. 10).

Важливим моментом такого співвідношення показників загальної річної потужності водотоків карпатського регіону України та величини потенційного обсягу економічно ефективної гідроенергетичної потужності є те, що показник гідроенергетичної потужності водотоків Карпат відображає теоретичний потенціал без екологічних і технічно можливих утрат [8] при імовірному виробництві гідроелектроенергії. Крім того, показник річної потужності водотоків Карпат розраховано з урахуванням безперервного процесу водного стоку, а показник економічно ефективного гідроенергетичного потенціалу річок України – з урахування режиму експлуатації потенційних гідроелектростанцій. За даними [12], із 17,5 млрд кВт*г/рік економічно ефективного гідроенергетичного потенціалу річок України використовується лише 11 млрд кВт*г/рік (табл. 10). Не використаний ефективний потенціал становить 6,5 млрд кВт*г/рік.

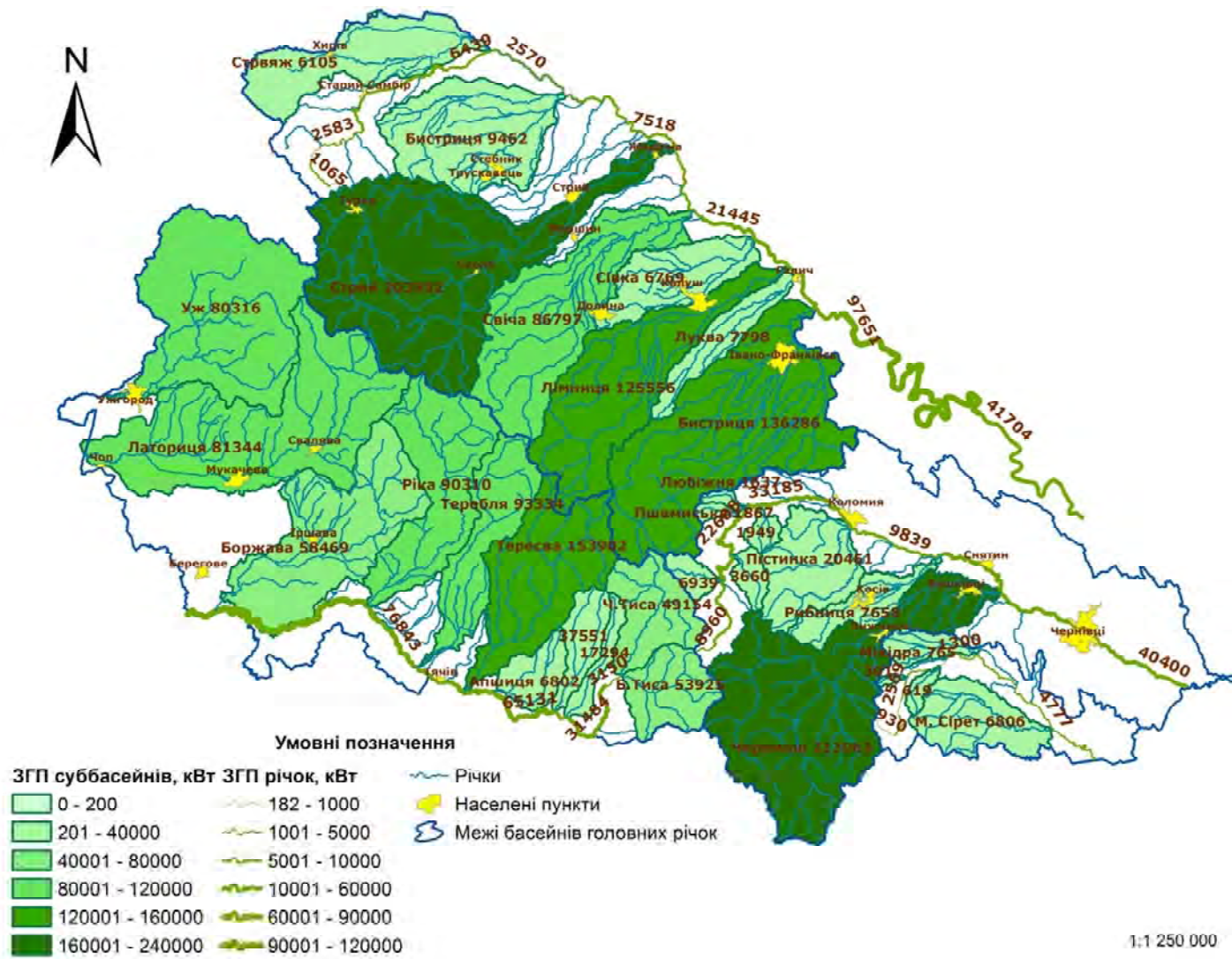


Рис. 5. Карта сумарного загального гідроенергетичного потенціалу річок Українських Карпат по суббасейнах

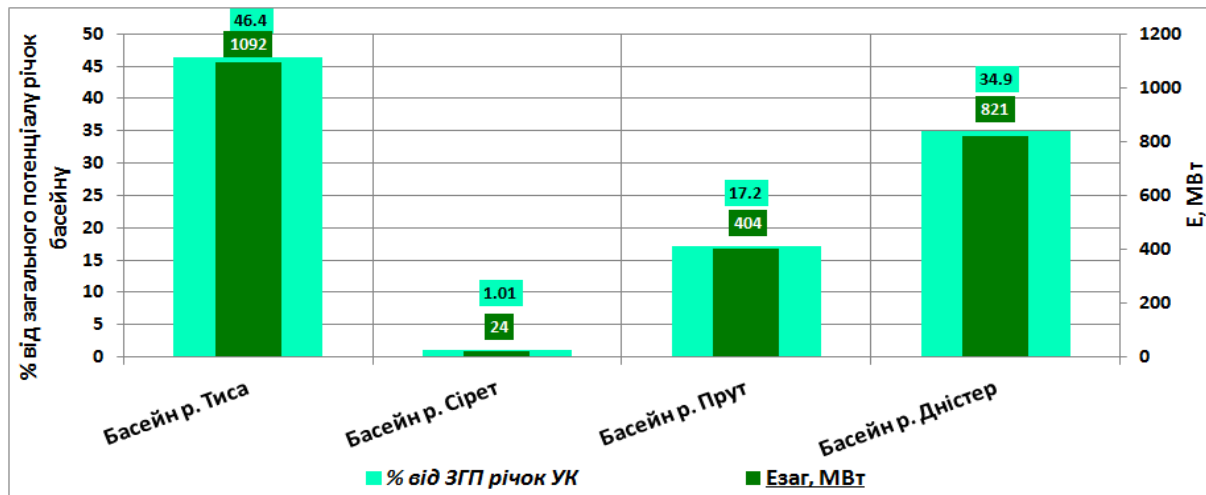


Рис. 6. Розподіл показників (% , МВт) загального гідроенергетичного потенціалу річок основних суббасейнів басейну р. Дністер (у межах Українських Карпат)

Таблиця 10. Показники гідроенергетичної потужності річок Українських Карпат і гідроенергетичних комплексів України [12]

№	Гідроенергетичні комплекси та річки	Е _{заг.} кВт	Е _{заг.} МВт	Е _{заг.} за рік, тис. кВт*г
1	2	3	4	5
1	Річки Українських Карпат	2340531	2340,5	20503052
2	ГЕС Дніпровського каскаду	3660800	3660,8	–
3	ГЕС Дністровського каскаду	743000	743	–
4	Київська ГАЕС	235500	235,5	–
5	Дністровська ГАЕС	972000	972	–
6	Малі ГЕС України	150000	150	–
7	Усі гідроенергетичні комплекси України	6063300	6063,3	11000000
8	Економічно ефективний гідроенергетичний потенціал річок України	–	–	17500000

Тим не менш, сумарна загальна потужність річок Українських Карпат порівняно з виробничою потужністю ГЕС Дніпровського каскаду становить лише 63,9 % (табл. 10). Якщо порівнювати її з потужністю всієї системи гідроенергетичних комплексів України, то частка потужності річок карпатського регіону в межах України становить 38,6 %.

Висновки. Річки регіону Українських Карпат відіграють важливу роль у контексті перспективи розвитку альтернативної енергетики, зокрема малої гідроенергетики. Дослідження показали, що водотоки чотирьох основних басейнів карпатських річок, а саме басейнів Тиси, Сірету, Пруту та Дністра забезпечують 2340531 кВт або 2340,5 МВт загальної гідроенергетичної потужності. Порівняно з потужністю системи гідроенергетичних комплексів України частка потужності річок карпатського регіону в межах України становить 38,6 %.

Загальний гідроенергетичний потенціал досліджуваних водотоків обчислювався для характерних ділянок річок. Межі ділянок визначалися за зміною гідралічних характеристик русел (гідралічний напір, водність). Розрахунки загального гідроенергетичного потенціалу річок карпатського регіону виконувались для річок басейнів Тиси, Сірету, Пруту та Дністра, які мають довжину понад 10 км. Усього розглянуто 334 річки регіону (у басейні Тиси – 114 річок, Сірету – 19 річок, Пруту – 56 річок та в басейні Дністра – 145 річок), на яких разом виділено 1247 ділянок. Обсяги потенційної річної потужності всіх водотоків Українських Карпат становлять 20,5 млрд кВт*г/рік. Найбільшою гідроенергетичною потужністю відзначаються водотоки басейну р. Тиса (у межах регіону Українських Карпат). Їхній сумарний загальний гідроенергетичний потенціал становить

1092,4 МВт, що забезпечує 46,4 % усієї гідроенергетичної потужності всіх водотоків карпатського регіону України.

Сумарний загальний гідроенергетичний потенціал річок Українських Карпат на 63,9 % домірний виробничій потужності гідроелектростанцій Дніпровського каскаду.

Список використаних джерел

1. Васько П.Ф. Мала гідроенергетика в структурі електроенергетичної галузі України / П.Ф. Васько, В.П. Васько, М.Р. Ібрагімова // Відновлюв. енергетика. – 2015. – № 3. – С. 53-61.
2. Гребінь В.В. Ретроспективний аналіз досліджень річкової мережі України та застосування типології річок Водної рамкової директиви ЄС на сучасному етапі / В.В. Гребінь, В.К. Хільчевський // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т. 2(41). – С. 32-47.
3. Ободовський О. Методика встановлення гідроенергетичного потенціалу річок (на прикладі річок Українських Карпат) / О. Ободовський, К. Данько, О. Почаєвець, Ю. Ободовський // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2016. – Вип. 1 (64). – С. 5-12.
4. Ободовський О. Г. Коротка історія розвитку та сучасний стан малої гідроенергетики на рівнинних річках України / О. Г. Ободовський, Е. Р. Рахматулліна, Л. М. Тимуляк // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т. 4. – С. 94-106.
5. Ободовський О. Г. Середній річний водний стік річок Українських Карпат та особливості його територіального розподілу / О. Г. Ободовський, О. І. Лук'янець, О. С. Коноваленко, В. О. Корнієнко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т. 4. – С. 25-32.
6. Про альтернативні джерела енергії : Закон України від 20.02.03, № 555-IV // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2003. – № 24, ст. 155.
7. Про внесення змін до деяких законів України щодо встановлення "зеленого" тарифу : Закон України // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2009. – № 13, ст. 155.
8. Про внесення змін до деяких законів України щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії : Закон України від 04.06.15, № 514-VIII // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2015. – № 33, ст. 324.
9. Про електроенергетику : Закон України від 16.10.97, № 575/97-ВР // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1998. – № 1, ст. 1.
10. Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних

джерел енергії : Закон України від 20.11.12, № 5485-VI // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2013. – № 51, ст. 714.

11. Паламарчук М. М. Водний фонд України : Довідковий посібн. / М. М. Паламарчук, Н. Б. Загорчевна ; за ред. В. М. Хорева, К. А. Алієва. – К. 2001.

12. Розпорядження Кабінету міністрів України Про схвалення Програми розвитку гідроенергетики на період до 2026 року від 13 липня 2016 р. № 552-р // Офіційний вісник України від 09.08.16 – 2016 р., № 60, с. 175, ст. 2065.

Reference

1. Vasko P.F. The Small hydro sector in the structure elektroenergetichnoyi Ukraine / P.F. Vasko, V.P. Vasko, M.R. Ibragimov // Renewable Energy. – 2015. – №3. – P. 53-61.

2. Grebin' V.V. The retrospective analysis of the study on Ukrainian river network and implementation of the rivers typology of water bodies according to the EU Water framework Directive on the current phase / V.V.Grebin', V.K.Khnilchevskiy // Hydrology, hydrochemistry and hydroecology. – 2016 – Vol.2 (41). P. 32-47.

3. Law of Ukraine "About Alternative Energy Sources" from 20.02.03, № 555-IV // Data of Supreme Council of Ukraine (DSS). – 2003. – № 24. – Art. 155.

4. Law of Ukraine About Amendments to Some Laws of Ukraine on the establishment of "green" tariff (Data of Supreme Council of Ukraine (DSS), 2009, N 13, st.155).

5. Law of Ukraine About Amendments to Some Laws of Ukraine to ensure competitive conditions of electricity from alternative energy sources

from 04.06.15, №514-VIII // (Data of Supreme Council of Ukraine (DSS), 2015, № 33, st.324).

6. Law of Ukraine " About Electricity" from 16.10.97, № 575/97-VR // Data of Supreme Council of Ukraine (DSS). – 1998. – № 1. – Art. 1.

7. Law of Ukraine About Amendments to the Law of Ukraine "On Electric Power Industry" to stimulate the production of electricity from alternative energy sources of 20.11.12, № 5485-VI // Data of Supreme Council of Ukraine (DSS). – 2013. – № 51. – Art. 714.

8. Obodovskyi O.G. Methods of assessment hydropower potential of the rivers (the example of Ukrainian Carpathians Rivers) / O. Obodovskyi, K. Danko, O. Pochaievets, Yu. Obodovskyi // Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv, 2016 – Vol. 1 (64) C – 5-12.

9. Obodovskyi O.G. The brief history of development and current state of small hydroenergetics on the lowland river of Ukraine / O.G. Obodovskyi, E.R. Rakhmatullina, L.M. Tymulyak // Hydrology, hydrochemistry and hydroecology. – 2016 – Vol. 4. – P. 94-106.

10. Obodovskyi O.G. The average annual water flow of rivers Ukrainian Carpathians and especially its territorial distribution / O. Obodovskyi, O. Lukianets, O. Konovalenko, V. Korniienko // Hydrology, hydrochemistry and hydroecology. – 2016.– Vol. 4. – P. 25-32.

11. Palamarchuk M.M. Water Fund of Ukraine. Reference Guide / M.M. Palamarchuk, N.B. Zakorchevna; Ed. by V.M. Horev, K.A. Aliyev. – C. 2001.

12. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine on approval of the Program of hydropower for the period until 2026 of 13 July 2016, the. Number 552-r / Official Gazette on 09/08/2016 Ukraine – 2016 g., Number 60, p. 175, section 2065.

Надійшла до редколегії 15.04.17

А. Ободовский, д-р геогр. наук, проф.,

К. Данько, канд. геогр. наук, зав. сектором,

Е. Почаевец, асп., вед. инж.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

ОБЩИЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ РЕК УКРАИНСКИХ КАРПАТ

*Представлены результаты вычисления общего гидроэнергетического потенциала рек Украинских Карпат. Общий гидроэнергетический потенциал рек вычислялся для характерных участков водотоков, границы которых определялись по изменению гидравлических характеристик русла (гидравлический напор, водность). Расчеты общего гидроэнергетического потенциала рек Карпатского региона выполнялись для бассейнов рек Тиса, Сирет, Прут и Днестр, которые имеют длину более 10 км. Всего рассмотрено 334 реки региона, на которых выделено 1247 участков. Исследования установили, что суммарный общий гидроэнергетический потенциал рек Украинских Карпат составляет 2340531 кВт или 2340,5 МВт. Величина потенциальной годовой мощности в данном случае составляет 20,5 млрд кВт*ч/год. Наибольшей гидроэнергетической мощностью характеризуются водотоки бассейна Тисы (в пределах региона Украинских Карпат). Их суммарный общий гидроэнергетический потенциал составляет 1092,4 МВт, что обеспечивает 46,4 % всей гидроэнергетической мощности всех водотоков карпатского региона Украины. Суммарный общий гидроэнергетический потенциал рек Украинских Карпат на 63,9 % соразмерный с производственной мощностью гидроэлектростанций Днепроовского каскада.*

Ключевые слова: реки Украинских Карпат, гидроэнергетический потенциал, гидроэнергетическая мощность, общий гидроэнергетический потенциал.

O. Obodovskyi, Doctor of Science in Geography, Professor,

K. Danko, PhD Geography, Head of Laboratory,

O. Pochaievets, PhD Student, Leading Engineer

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

THE TOTAL HYDROPOWER POTENTIAL OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS RIVERS

The results of calculating the total hydropower potential of Ukrainian Carpathians rivers were presented in the article. The total hydropower potential of specific sections of the rivers was calculated. The boundaries of the sections were identified by the changing characteristics of hydraulic channels. Calculation of the total hydropower potential of the rivers of the Carpathian region for Tisa, Siret, Prut and Dniester river basins, which have a length over 10 km were executed. There 334 rivers in the region were examined, 1,247 sections were identified. Total hydropower potential of Ukrainian Carpathians rivers are 2340531 kW or 2340,5 MW. The volume potential annual capacity consists 20.5 billion kWh / year. The largest hydroelectric capacity is typical for the Tisza river basin (within Ukraine). Their total hydropower potential amounts 1092,4 MW, provides 46.4% all hydropower capacity of all Carpathian rivers of Ukraine. Hydroelectric power of Dniester river basin is 34,9% (321 MW) of the total general hydropower potential of the rivers of the Carpathian region of Ukraine. Part of the hydropower potential of the rivers of Prut river basin amounts 17,2% (404 MW) and of the Siret river basin amounts 1,01% (24 MW).

Total hydropower potential of the rivers of Ukrainian Carpathians proportionate to production capacity Dniestro hydropower cascade. In addition, total hydropower potential of rivers Ukrainian Carpathians exceeds economically effective hydropower potential of rivers in Ukraine to 3 bln. kWh / year, which is 17.5 billion. kWh / year.

Keywords: the rivers of the Ukrainian Carpathians, hydropower potential, hydroelectric power, total hydropower potential.