

2. Там же.
3. ГААРК. – Ф. 2647. – Оп. 1. – Д. 5. – Л. 16.
4. ГААРК. – Ф. 2647. – Оп. 1. – Д. 5. – Л. 16.
5. Там же.
6. Там же. – Д. 8. – Л. 35–36.
7. Там же. – Л. 36.
8. Поспеловский Д.С. Русская православная церковь в XX веке. – М.: Республика, 1995. – С. 274.
9. ГААРК. – Ф. 2647. – Оп. 1. – Д.8. – Л. 22–23.
10. Там же. – Д.10 – Л.1

Киндюк Б.В*, Плотникова Е.К.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕК ТЕРЕБЛИ И РИКИ

Постановка задачи. Гидрографическая сеть рек Рики и Теребли давно привлекает к себе внимание специалистов различных направлений: физгеографов, геоморфологов, геологов и гидрологов. Это связано с несколькими причинами:

- 1) за последние годы в этом районе резко увеличилось количество паводков, селей, оползней;
- 2) в междуречье этих водотоков почти 50 лет функционирует Теребле-Рикская ГЭС и планируется строительство нескольких паводко-защитных водохранилищ;
- 3) водораздел Теребли и Рики является уникальным природным явлением, т.к. нигде больше в Карпатах между смежными реками не наблюдается такой значительной разницы глубины вреза.

Анализ последних публикаций. Гидрологическим режимом рек Закарпатья занимались П.Ф. Вишнеvский, П.М. Лютик, Е.Д. Гопченко, М.И. Кирилук, А.Г. Иваненко, В.И. Вишнеvский, А.Г. Ободовский, а подробный анализ этих публикаций выполнен в работах [3, 9, 10].

С другой стороны, специалисты смежных географических специальностей подробно изучали геоморфологию и неотектонику этих рек. Этой теме посвящены работы М.М. Жукова [5], В.В. Буцурь [1], Г.И. Раскатова [11], П.П. Высоцкого [2], И.Д. Гофштейна [4], П.М. Цыся [12], П.К. Замория [6]. С момента опубликования этих исследований прошёл достаточно большой промежуток времени, накопилось значительное количество нового исходного материала. Исходя из этого, необходимо продолжить эти разработки и соединить результаты работ геоморфологов с теми успехами, которые достигли специалисты-гидрологи.

Целью работы является исследование причин большой разницы в отметках вреза русел этих рек и объяснение этого природного феномена, который основан на анализе энергетических характеристик водотоков.

Изложение материалов исследования с обоснованием полученных результатов.

Первая из рек – р. Рика, является одним из наиболее крупных притоков р. Тиса и берёт своё начало из родников на высоте 1120 м расположенных у горы Чёрная Репа. Площадь водосбора этого водотока до г. Хуст – 1130 км², длина 91 км, средний уклон 10‰ (табл.1), впадает в р. Тису справа, на 850 км от её устья ниже г. Хуст. В верхней и средней частях бассейна рельеф представляет собой цепь гор с крутыми, местами отвесными склонами, рассечёнными долинами рек и ручьёв. Нижняя часть водосбора – это предгорное плато, разделённое руслами рек на отдельные составляющие.

Река Теребля берёт своё начало у западного склона горы Блотняк на высоте 1040 м. и впадает в р. Тиса на 876 км от её устья у пгт. Буштино. Верхняя и средняя части водосбора расположены в районе Полонинского хребта, а нижняя – в предгорьях Карпат и частично Верхне-Тисенской котловины. Площадь водосбора этой реки 780 км², длина – 91 км, средний уклон – 9,3‰ (табл.1).

Обе реки имеют смежные бассейны, однако долина р. Теребли врезана в подстилающие грунты значительно меньше чем р. Рика. В горной части водосборов разница величин высот (ΔH_i) составляет 240–250 м, причём максимум ΔH_m приходится на участок долины расположенный в Полонинских горах. По мнению одного из исследователей этого геоморфологического района Б.П. Высоцкого [2], здесь прослеживается хорошо выраженная антиклинальная зона. В целом величина разницы высот ΔH_i резко уменьшается от центральной части водосбора до с. Драгово, а затем к месту впадения в р. Тиса.

Необычность этого природного явления состоит в двух особенностях:

- 1) невзирая на разницу высот в 250 м центральных частей бассейнов, реки протекают на расстоянии 4–6 км друг от друга;
- 2) расстояние между устьями обоих водотоков составляет 26 м, а разница их отметок достигает 40 м.

Такого редкого сочетания природных условий не наблюдается ни в каком другом месте Карпатского региона.

Эти особенности рельефа нашли своё практическое применение на Теребле-Рикской ГЭС, использующей разность отметок уровней двух водотоков. На р. Теребля построена плотина и вода из водохранилища через туннель сбрасывается в р. Рики, на которой находится гидроэлектростанция.

Причина такой разницы в отметках двух водотоков, по мнению М.М. Жукова [5], связана с дифференциальными поднятиями отдельных участков в антропогене. Другой исследователь Карпат – Г.И. Раскатов [11] считает, что в истории развития Восточных Карпат наиболее важной являлась среднечетвертичная фаза. Именно в этот период произошли наиболее интенсивные восходящие движения, а их смыкающее крыло находилось вдоль водораздела рек Реки и Теребли. Это обстоятельство обусловило появление резкой разницы в абсолютных отметках ложа долин этих водотоков.

* Докторская диссертация по географическим наукам защищена в Украине в 2004 году.

Вполне понятно, что такое объяснение является вполне убедительным, однако на этот процесс могла оказать влияние деформирующая деятельность этих водотоков. Для оценки воздействия этого фактора необходимо использовать понятие энергии потоков введённое Б.А. Казанским [8], которая рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_n = \bar{Q} \cdot \bar{l}_1 \quad (1)$$

где: \bar{Q} – осреднённый расход воды (м³/с), \bar{l}_1 – средняя длина притоков первого порядка, км.

Выражение (1), предложенное Б.А. Казанским, является не совсем удобным для практических расчётов. Это связано в первую очередь с тем, что на реках Карпат основные массы воды проходят в периоды ливневых паводков. Исходя из этого, более целесообразно ввести в расчёт вероятностную характеристику максимальный расход воды дождевого стока 1%-ной вероятности превышения – Q_{1%}. Кроме этого желательно использовать такие энергетические характеристики, которые не зависят от размера площади водосбора, т.е. величины модулей стока. С учётом этих замечаний формула (1) приобретает следующий вид:

$$\mathcal{E}_n^M = M_{1\%} \cdot \bar{l}_1 \quad (2)$$

где M_{1%} – модуль ливневого стока однопроцентной вероятности превышения (м³/с км²). Величину \mathcal{E}_n^M определяемую с помощью формулы (2) целесообразно назвать энергией потоков относительно модулей ливневого стока. В качестве исходной информации для расчётов по формуле (2) использованы данные гидрологических наблюдений семи водпостов функционировавших в разное время на этих водотоках. Из них на р. Рика находится четыре пункта наблюдений, а на р.Теребля – три (табл.1). По каждому из них, в ранее выполненных работах автора [9] проведено удлинение имеющихся рядов максимальных расходов воды ливневых паводков. Это позволило определить путём построения кривых обеспеченностей по стандартной методике максимальные расходы воды 1%-ной вероятности превышения (табл.1). Однако сравнить полученные гидрологические характеристики двух водотоков сложно, т.к. у второго из них на р.Теребля – отсутствует информация по замыкающему створу пгт. Буштино.

С целью решения этой задачи использована методика Е.Д. Гопченко [3], адаптированная автором для ливневых паводков. Исходными данными послужили морфометрические, гидрографические характеристики этого водосбора, а также карта слоёв ливневого стока 1%-ной вероятности превышения построенная П.М. Лютиком [10].

Это позволило выполнить расчёты всех необходимых компонентов входящих в методику: притока воды в мельчайшую гидрографическую сеть, трансформационную функцию, продолжительность склонового притока, а также коэффициента руслопойменного регулирования. С помощью этой информации удалось определить расход воды ливневого стока 1%-ной вероятности превышения, по водосбору р.Теребля у пгт. Буштино который оказался равным 694 м³/с (табл.1).

Следующим этапом исследования стал сбор данных о гидрографических характеристиках всех восьми водосборов. Исходя из информации, опубликованной в работе [9], удалось рассчитать значения средних длин притоков первого порядка – l₁ (табл. 1)

Таким образом, по всем восьми водпостам собрана необходимая информация для расчётов величин энергии по формуле (2). Выполненные вычисления показали наличие значительной динамики значений \mathcal{E}_n^M на исследуемых бассейнах. Так по р. Рика у водпостов г. Хуст и пгт Межгорье величина энергии изменяется от 2,8 до 5,51(м³/с км). На р.Теребля динамика этой характеристики не столь значительна, наибольшая величина энергии $\mathcal{E}_n^M=2,61$, зафиксировано у поста Острика, а наименьшее – 1,72 (м³/с км) – на пункте наблюдения пгт. Буштино (табл.1).

Таблица 1. Гидрографические, морфологические и энергетические характеристики рек Рики и Теребля.

№ п/п	Река-пункт	Площадь водосбора F, км ²	Длина реки L, км	Средняя высота бассейна H, м	Максимальный сток 1%-ной вероятности превышения		Средняя линия притоков первого порядка, l ₁ , км	Энергия потоков	
					Расходы Q _{1%} м ³ /с	Модуль M _{1%} м ³ /с км ²		Э _n ^Q	Э _n ^M
р.Рика									
1	с.Верхний Быстрый	165	15	920	236	1,43	2,27	536	3,25
2	пгт Межгорье	550	28	800	917	1,66	3,32	3044	5,51
3	с. Нижний Быстрый	781	59	780	754	0,96	3,25	2450	3,13
4	г. Хуст	1130	91	680	1259	1,12	2,5	3172	2,8
р.Теребля									
5	местн. Острика	208	16	906	259	1,245	2,1	544	2,61
6	пгт.Колочава	369	33	1000	514	1,39	1,8	925	2,5
7	с. Бовцары	435	43	806	551	1,26	1,95	1074	2,46
8	пгт Буштино	780	91	720	694	0,89	1,93	1340	1,72

Полученная информация позволяет сравнить энергетические возможности обоих водотоков и оценить степень воздействия этой характеристики на процесс формирования продольного профиля реки. Анализ

данных таблицы 1 показал, что энергетические показатели р. Рика гораздо выше по своим численным значениям, чем у р. Теребля. Прослеживается чёткая зависимость между глубинами вреза и энергетическими показателями водотоков. Например, разница от меток вод постов пгт. Межгорье и пгт. Колочава составляет 200 м, а величина \mathcal{E}_n^m у первого из них больше чем у второго почти в два раза (табл.1). В тех случаях, когда высотные характеристики рек отличаются незначительно, разница в энергетических показателях также мала. Так, в устьевой части рек величина ΔH между г.Хуст и пгт Буштино составляет 40м и пропорционально этому уменьшается разница в величине энергии (табл. 1).

Эти результаты убедительно доказывают наличие существенного воздействия на процесс углубления реки в подстилающую поверхность энергетической составляющей.

Большой интерес представляют выполненные в настоящей статье расчёты энергетических показателей с использованием формулы (1). Результаты этих вычислений также показывают более высокую активность р.Рики по сравнению с р.Тереблей (табл.1). Однако эти данные являются не вполне объективными, т.к. площади водосбора у этих рек различаются примерно на 30%. Вполне понятно, что этот фактор оказывает существенное влияние на значения максимальных расходов воды. Исходя из этого, использование при подсчётах величин энергетических показателей модулей ливневого стока более объективно отражает физические процессы, происходящие при воздействии воды на подстилающую поверхность.

В начале 60-х годов в специальной литературе шла достаточно оживлённая дискуссия по поводу того, каким путём идёт развитие этих рек.

Так Б.П. Высоцкий [2] считал, что р.Теребля более активная чем Рика и она, в перспективе может присоединить её к себе. Выполненные в настоящей работе расчёты показывают обратное, т.е. р. Рика более энергетически активна. Эти результаты совпадают с мнением И.Д. Гофштейна [4], который также доказывал наличие перспективы в будущем перехвата р.Теребли рекой Рикой.

Этот вопрос имеет важное практическое значение, т.к. уже почти 50 лет функционирует Теребле-Рикская ГЭС. Косвенным подтверждением наших выводов является то, что в туннеле, соединяющем две реки, регулярно появляются трещины и наблюдаются выходы источников подземных вод. Полученная информация должна быть учтена специалистами, эксплуатирующими это гидротехническое сооружение и отвечающими за его сохранность.

Выводы:

1. предложен новый вариант формулы для оценки энергетических показателей водотоков;
2. выполнены расчёты энергетических характеристик восьми бассейнов рек Украинских Карпат;
3. доказано наличие у р.Рики более высокого энергетического потенциала по сравнению с р.Тереблей;
4. подтверждена гипотеза высказывания И.Д.Гофштейном о перспективе “перехвата” р.Теребли рекой Рикой.

Литература

1. Буцура В.В. Плейстоценовый возраст Восточных Карпат. // Доклады АН СССР. – 1946. – Т. 53. – № 6 – С.549–552.
2. Высоцкий Б.П. К геоморфологии бассейна рек Теребля и Рики (Закарпатье). // Известия АН СССР, серия географ. – №1. – 1961. – С.110–116.
3. Гопченко Е.Д. До побудови нової нормативної бази в галузі максимального стоку на річках України. Гідрологія. Гідрохімія і гідро екологія. – Т.2, 2001. – С.219–225.
4. Гофштейн И.Д. Неотектоника Карпат. Изд. АН УССР. – Киев, 1964. – 184 с.
5. Жуков М.М. Неотектонические поперечные преобразования Советских Карпат // Известия АН СССР. – 1961. – №7. – С.80–87.
6. Заморий П.К. Четвертичні відкладини Української РСР. – К., Видавництво Київського Ун-ту, 1961. – 550 с.
7. Ермаков Н.П. Схема морфологического деления и вопросы геоморфогенеза Советских Карпат. Труды Львовского геологического общества при Гос. Ун-те им.И.Франка. – Вып.1. – 1948. – С.62–86.
8. Казанский Б.А. Применение энергетического принципа к решению некоторых задач геоморфологии. Автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. геогр. наук. – Владивосток, 1974. – 28 с.
9. Киндюк Б.В. Гидрографическая сеть и ливневой сток рек Украинских Карпат. – Одесса, «ТЭС», 2003. – 221 с.
10. Лютик П.М., Михальская Л.Д., Коваленко Л.Н. Расчёты паводочного стока на реках Украины и Молдавии. Труды УкрНИИ Госкомгидромета, 1986. – Вып.217. – С.52–91.
11. Раскатов Г.И. Основные этапы формирования рельефа и новейшая тектоника Восточных Карпат в пределах СССР. «Землеведение». – Т.4. – 1957. – С. 41–51.
12. Цысь П.М. Геоморфология УРСР. – Львів: Видавництво Львівського Ун-ту, 1962. – 233 с.

Наливайченко С.П.*

ЭЛЕКТРОНИЗАЦИЯ КАК ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ПЛАТЕЖНОЙ СИСТЕМЫ

Система безналичных электронных платежей все более завоевывает сферу обращения денег: электронные межбанковские расчеты, электронные платежные документы в системах «клиент-банк», оплата товаров и услуг частными лицами по дебетовым и кредитным карточкам.

* Докторская диссертация по экономическим наукам защищена в Украине в 2004 году.