

К ВОПРОСУ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДНЕСТРОВСКОГО ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА СТОК ДНЕСТРА

Р. Коробов, И. Тромбицкий

Международная ассоциация хранителей реки “Eco-TIRAS”, Chisinau, Moldova,
rcorobov@gmail.com

В официальных документах, а также в различного рода публикациях принято указывать, что объем годового стока Днестра составляет порядка 10,2 км³. Эта цифра исходит из его среднемноголетнего значения, обычно получаемого по имеющемуся наиболее длинному ряду репрезентативных наблюдений. Однако сток, реально наблюдаемый ныне, существенно иной, что априори следует ожидать, исходя из функционирования в русле реки Днестровского гидроэнергетического комплекса (ДГЭК). К сожалению, споры по этому вопросу не только не утихают, но в последнее время даже усилились в связи с планами Украины по строительству шести новых ГЭС в равнинной части верховьев Днестра. Именно этот фактор побудил нас еще раз вернуться к этому вопросу, приведя лишь некоторые аргументы.

В частности, в рамках одного из Европейских проектов⁶ был проведен тщательный статистический анализ, основанный на сравнении стока Днестра на его нескольких репрезентативных створах в двух сравнимых по длительности интервалах времени, отражающих объем стока до начала строительства этого комплекса и после ввода его в эксплуатацию. В качестве исходного материала послужили данные по стоку на трех гидрологических постах: Залецики, Могилев-Подольский и Бендеры. Пост Залецики, расположенный в 60 км вверх по течению от хвоста Днестровского водохранилища, фиксирует показатели стока, сформированного в верхней части бассейна Днестра и, следовательно, ненарушенного строительством ДГЭК. Пост в Могилев-Подольском наиболее близко расположен к выходу из водохранилища (24 км), а пост в Бендерах фиксирует расход воды в нижней части Днестра, или фактически полный сток с его водосбора в виду отсутствия существенно больших боковых притоков ниже по течению. В качестве временных периодов были взяты 1951-1980 и 1991-2015 годы, соответственно характеризующие многолетний сток до начала строительства ДГЭК и после его ввода в эксплуатацию.

Не раскрывая остальных деталей исследования, которые можно найти в уже опубликованных материалах [1, 2], лишь напомним, что этот комплекс, расположенный на северной границе Молдовы с Украиной, включает ГЭС-1 с Днестровским водохранилищем и ГЭС-2 в 20 км ниже по течению. Строительство ГЭС-1 началось в 1973г, ее последний шестой генератор был запущен под промышленную нагрузку в декабре 1983 г. Строительство ГЭС-2 началось в 1982 г и завершено в декабре 2002 г. Сам сток оценивался по двум показателям: *расход воды (Q)*, который характеризует объем воды, проходящей в выбранных створах в единицу времени (м³/с), и *объем стока (W)*, или объем воды (в нашем случае, в км³), проходящей в каждом створе в определенный период времени (месяц, сезон, год).

Полученные результаты по оценке *W* мы проиллюстрируем данными, приведенными в таблице, где воздействие ДГЭУ оценивается по вкладу отдельных участков водосбора Днестра, выраженного как в абсолютных величинах, так и в процентах их вклада в суммарный объем стока на посту Бендеры, условно принятом за 100% (таблица).

Таблица. Абсолютный (км³) и относительный (%) сток Днестра выше и ниже Днестровского гидроузла по сравнению со стоком на гидрологическом посту Бендеры, принятом за его суммарное значение (100%)

Период	Пост	Зима		Весна		Лето		Осень		Год	
		км ³	%	км ³	%	км ³	%	км ³	%	км ³	%
1951-1980	Залецики	1.10	65.9	2.62	66.8	2.13	74.2	1.18	66.7	7.03	68.9
	Могилев	1.48	88.6	3.33	85.0	2.54	88.5	1.54	87.0	8.89	87.2
	Бендеры	1.67	100	3.92	100	2.87	100	1.77	100	10.22	100
1991-2015	Залецики	1.25	69.1	2.63	89.2	2.00	79.7	1.39	73.5	7.28	79.6
	Могилев	1.45	80.1	2.62	88.8	2.53	100.1	1.73	91.5	8.33	91.0
	Бендеры	1.81	100	2.95	100	2.51	100	1.89	100	9.15	100

Сток Днестра в 1951-1980 годы хорошо согласовывался с устоявшимися оценками, а именно с тем, что примерно его две трети формируется в верхней части бассейна реки (68,9% на посту Залецики); в створе Могилев-Подольский эта доля закономерно возрастала до 87,2%, а в Бендерах подтверждалась цифра 10.2 км³. Однако после возведения плотин доля годового стока в Зале-

⁶ Project BSB 165 “HydroEcoNex” of the Joint Operational Black Sea Programme 2014-2020 <https://dniester-commission.com/>

щиках в 1991-2015 гг. возросла до 79.6%, или уже до 4/5 годового стока, тем самым еще раз подчеркивая возросшую роль Карпат в сохранении водности Днестра.

Увеличение зимнего стока в Залещиках в 1991-2015 гг., т.е. после строительства ДГЭК, на $0,15 \text{ км}^3$ привело к его почти эквивалентному увеличению в Бендерах. Однако весной, даже при незначительном, но увеличенном стоке в Залещиках, произошло его резкое снижение ниже по течению: на $0,73 \text{ км}^3$ в Могилев-Подольском и на $0,97 \text{ км}^3$ в Бендерах, что, несомненно, свидетельствует о накоплении воды в Днестровском водохранилище. Летом, при уменьшении стока в верховьях Днестра на $0,13 \text{ км}^3$, его объем в Бендерах уменьшился на $0,36 \text{ км}^3$, что в сумме привело к ухудшению водоснабжения в этой части бассейна, когда природным и социальным системам особенно нужна вода. Более того, летом объем стока в Могилеве даже превосходил сток в расположенных ниже по течению Бендерах. Это говорит о том, что в этот период объемы забора Днестровской воды на участке от Могилев-Подольского до Бендер превышали объемы дополнительного бокового стока, поступающего здесь в русло Днестра.

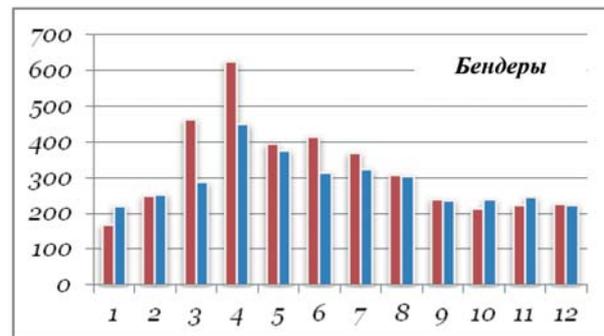
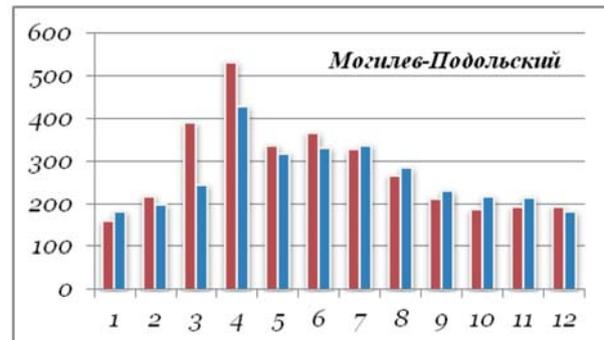
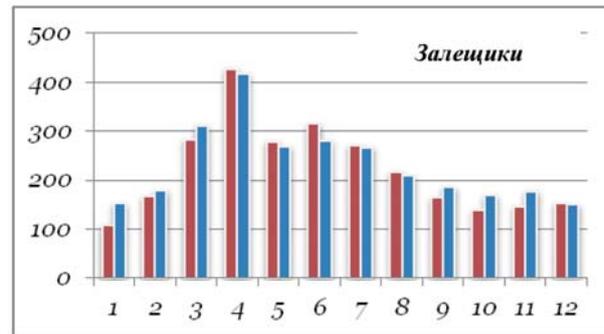
И, наконец, общий годовой сток Днестра продолжает снижаться, уменьшившись в 2016-2019 годах до $8,72 \text{ км}^3$ в Бендерах. Если же посмотреть на десятилетие с 2010 по 2019 г, то за этот период сток в этом створе составлял уже $7,64 \text{ км}^3$ против $10,22 \text{ км}^3$ в 1951-1980 гг. и $9,15 \text{ км}^3$ в 1991-2015 годах.

Наблюдаемое перераспределение стока Днестра несомненно вызвано сезонным регулированием запасов воды в Днестровском водохранилище. В частности, если посмотреть на приведенную здесь диаграмму распределения по месяцам ненарушенного плотиной расхода воды в Днестре в створе Залещики, то вполне очевидно, что ход его распределения в оба периода наблюдений принципиально не изменился. При сохранении основного максимума в марте-апреле и последующего снижения в мае (с некоторым возрастанием в июне-июле), минимальный сток наблюдается в октябре и затем в январе. Некоторое перераспределение стока между месяцами возможно вызвано изменениями в температурно-влажностных условиях в верхнем водосборе Днестра в силу наблюдаемого изменения климата [4].

Иная ситуация наблюдается ниже ДГЭК. Если в 1950-1980 годах помесечное распределение стока на створах Могилев-Подольска и Бендер в относительном выражении было практически идентично распределению в Залещиках, то после строительства комплекса оно заметно изменилось. Таким образом, подтверждается упомянутая выше аккумуляция весеннего стока в водохранилищах ДГЭК в марте-апреле месяцах, выраженная в усилении различий между месячными расходами воды в эти сроки в два сравниваемых периода, что не наблюдается в створе Залещики.

Оценить, в какой степени такое изменение режима стока сказывается на услугах, предоставляемых речными и прибрежными экосистемами бассейна Днестра, задача соответствующих специалистов.

В заключение отметим, что настоящие заметки преследуют довольно узкую цель: еще раз обратить внимание на результаты статистически грамотной оценки изменений объема стока Днестра, вызванных функционированием крупной ГЭС в его русле. С другой стороны, представленные здесь, а также в работах [1, 2] оценки, следует рассматривать лишь как своего рода дополнение к уже проведенным или проводимым комплексным международным исследованиям [3, 5]).



Среднемесячный расход воды в Днестре ($\text{м}^3/\text{с}$) до и после создания Днестровского гидроузла

■ 1951-1980 ■ 1991-2015

This publication has been produced with the financial assistance of the European Union (BSB165 “HydroEcoNex” Project BSB65 of the EU Black Sea Regional Operational Programme, 2014-2020). The contents of this publication are the sole responsibility of its authors and can in no way be taken to reflect the views of the European Union.

Литература

1. Коробов Р., И.Тромбицкий, А. Матыгин и др., 2019: К вопросу о годовом стоке Днестра. В: Воздействие гидроэнергетики на функционирование экосистем. Материалы Международной Конференции, Тирасполь, 8-9 октября 2019, Есо-TIRAS, сс. 176-182.
2. Corobov R., Trombitsky I., Matygin A., Onishchenko E, 2021: Hydropower impact on the Dniester river streamflow. Environment Earth Science (in press).
3. GEF, UNDP, OSCE, UNECE, 2019: Management plan of the transboundary Dniester River Basin. Part 1: General characteristics and assessment of conditions (Draft). Available at: https://dniester-commission.com/wp-content/uploads/2019/07/Dniester_TDA_July2019.pdf
4. Spinoni J., Szalai S., Szentimrey T. et al., 2015: Climate of the Carpathian Region in the period 1961– 2010: climatologies and trends of 10 variables. Int J Climatol 35(7): 1322-1341. [https://doi: 10.1002/joc.4059](https://doi.org/10.1002/joc.4059)
5. UNDP, OSCE, UNECE, 2019: Analysis of the effects of the Dniester Reservoirs on the state of the Dniester River, 53 p. Available at: https://zoinet.org/wp-content/uploads/2018/01/hydropower-effects_final_ENG.pdf