



УДК 556.53

В. М. ШИРОКОВ, А. Г. ГРИНЕВИЧ

ЗАРЕГУЛИРОВАННОСТЬ СТОКА РЕК ПОЛЕСЬЯ

Характер и степень зарегулированности стока рек Полесья отличаются значительной неоднородностью. Зависит это от многих причин, в том числе и от специфических природных условий этого района. Так, равнинность центральной части Полесья и хорошая выработанность русел рек не позволяют проводить значительных работ по глубокому регулированию речного стока. Анализ фактического размещения искусственных водных объектов показал, что наибольшее количество прудов, рыбхозов и водохранилищ приходится на юг Полесья. Особенно интенсивное строительство их отмечается в Украинском Полесье в верховьях таких рек, как Стырь, Иква, Горынь, Случь и Уж. В Белорусском Полесье эти водные объекты находятся в основном на крайнем севере, в верховьях рек Ясельды, Гривды, Шары, Цны, Лани, Морочи, Случи, Орессы и Птичи. В центральной части Полесья зарегулированность рек крайне мала, за исключением низовий бассейна Припяти, где встречаются только наливные водохранилища и пруды.

По основным притокам первого и второго порядков Припяти распределение регулирующих емкостей выглядит следующим образом. Из левых притоков повышенной степенью абсолютной зарегулированности отличаются бассейны рек Лани, где полезная суммарная емкость составляет 89 млн. м³ (25 % объема годового стока), Случи — 164 млн. м³ (28 % объема годового стока) и Орессы — 79,5 млн. м³ (15 % объема годового стока). В бассейнах рек Ясельды, Цны, Бобрика расположены в основном пруды и небольшие наливные водохранилища. По нижнему течению притоков отсутствуют регулирующие емкости, что связано со спецификой строения речных долин, практически исключающим возможность создания искусственных водоемов; то же отмечается и для правых притоков Припяти. Объем речного стока, сформированный на территории, которая характеризуется наличием регулирующих емкостей, оценивается в 8,3 км³ в год. В целом по Припяти эта зарегулированная область занимает около 60 % площади бассейна. Большинство правых притоков Припяти отличается значительным прудовым фондом. Так, в целом на долю правых притоков приходится 89 % всего количества прудов Полесья, что по суммарному объему составляет 83 % и по площади водного зеркала — 88 %. Следует отметить, что суммарный объем вод, зарегулированных во всех прудах, иногда превышает объем вод в водохранилище того же бассейна. Такое положение характерно для бассейнов рек Уж и левой Случи. Сток ряда бассейнов правых притоков Припяти регулируется исключительно прудами — бассейны рек Желонь ($W=2$ млн. м³), Словечна ($W=1,06$ млн. м³), Уборть ($W=3,2$ млн. м³), Ствига ($W=7,3$ млн. м³).

Наибольшей густотой расположения прудов (λ — отношение общего количества к водосборной площади) характеризуются бассейны рек Случи ($\lambda=0,038$), Коростянки ($\lambda=0,031$), Горыни ($\lambda=0,029$) и Иквы ($\lambda=0,028$).

В соответствии с основной направленностью использования вод Припяти значительные зарегулированные объемы приходится после водохранилищ на рыбхозы.

Повышенным значением зарегулированных объемов в рыбхозах отличаются бассейны рек Лани ($W=41,7$ млн. м³), Случи ($W=54,8$ млн. м³) и Орессы ($W=37,9$ млн. м³).

Существуют различные методы оценки степени зарегулированности речных вод искусственными водоемами в зависимости от целей исследований и необходимой или возможной степени детализации исходных данных [1].

Учитывая, что в Полесье подавляющее большинство искусственных водоемов предназначено для сезонного регулирования стока, наиболее приемлемы здесь методы оценки характера зарегулированности весеннего половодья. При отсутствии подробных данных о характере регулирования и закономерностях распределения стока в период половодья удобна для практических расчетов формула Г. А. Алексеева [2] для подсчета коэффициента снижения максимального расхода весеннего половодья (r) под влиянием системы водохранилищ и прудов, расположенных по территории в произвольном порядке:

$$r = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n W_i F_i}{F \Sigma Q}, \quad (1)$$

где W_i — регулирующие емкости; F_i — частные водосборные площади; F — общая площадь водосбора; ΣQ — объем паводка, сформированного на всей водосборной площади.

Формула (1) позволяет получить наиболее полную и обобщенную характеристику степени зарегулированности бассейнов, на которых расположена целая система водохранилищ и прудов. Однако сумма частных водосборных площадей не всегда отражает действительное участие той или иной площади в формировании соответствующей части весеннего половодья.

Более упрощенный вариант формулы (1) выглядит следующим образом:

$$r = 1 - \frac{\Sigma W_i}{\Sigma Q}, \quad (2)$$

где ΣW_i — суммарная полезная емкость всех водоемов.

Расчеты проводились по обоим формулам: по формуле (1) только для водохранилищ, так как для прудов отсутствуют сведения о соответствующих водосборных площадях; по формуле (2) степень зарегулированности бассейна определяли с учетом объемов, зарегулированных во всех искусственных водоемах бассейна.

В тех случаях, когда водохранилища расположены по основной реке одно за другим, коэффициенты снижения максимального расхода весеннего половодья рассчитаны для двух вариантов: в более упрощенном все объемы приурочены к самому низкорасположенному водохранилищу, а в наиболее полном учитывались частные водосборные площади между водохранилищами по длине реки. Результаты практически совпадали. Кроме основных расчетных створов, аналогичные просчеты сделаны для отдельных характерных районов: верховьев бассейнов левых притоков и некоторых правых притоков Припяти. В тех речных бассейнах, где расположены только пруды (Ясельда, Словечна, Уборть и др.) $r \sim 1$, т. е. практически заметной срезки паводочного стока в целом по бассейну не происходит. Этот показатель в среднем

варьирует в пределах 1—0,7, достигая значения 0,2 на р. Лани и створе Локтыши. В целом для верховьев левых притоков Припяти (Шара, Лань, Случь и Оресса) $r=0,77$, а для верховьев правых притоков (Стырь и Горынь) $r=0,9$.

Таким образом, на территории Полесья по степени и характеру регулирования стока половодья можно выделить три области: 1) нижнее течение правых и левых притоков Припяти, характеризующееся практически полным отсутствием регулирования стока; 2) верховья рек Стырь и Горынь, отличающиеся наибольшей насыщенностью прудового фонда по территории, но из-за незначительной суммарной их емкости регулирующая роль прудов и малых водохранилищ очень мала; 3) верховья левых притоков Припяти (Лань, Случь и Оресса) с наибольшей степенью зарегулированности за счет водохранилищ и крупных рыбхозов. На эту область приходится 41 % полезного объема всех искусственных водоемов Полесья и 59 % суммарного полезного объема созданных водохранилищ.

К началу 1980 г. в Полесье проведены большие гидротехнические работы по созданию различных регулирующих сооружений. Создано 39 водохранилищ с суммарным объемом воды 0,42 км³, из них на Белорусское Полесье приходится 21 водохранилище с объемом воды 0,31 км³. В Полесье действуют 1620 прудов с общим объемом воды 0,17 км³. Построены 46 рыбхозов с суммарным объемом воды 0,22 км³. В результате суммарный зарегулированный объем речного стока в Полесье определен в 0,81 км³ (см. таблицу), а площадь водного зеркала всех водных объектов составляет 502 км².

Суммарные объемы регулирования вод в Полесье

Искусственные водные объекты	Белорусское Полесье		Украинское Полесье		Полесье в целом	
	млн. м ³	%	млн. м ³	%	млн. м ³	%
Водохранилища	310	60	110	39	420	52
Рыбхозы	180	34	40	14	220	27
Пруды	40	6	130	47	170	21
Всего	530	100	280	100	810	100

Регулирование стока рек выполняется в Полесье в первую очередь для ликвидации угрозы наводнения, дальнейшей организации осушительно-увлажнительных мероприятий при сельскохозяйственном освоении новых земель, а также для нужд промышленности, рыбного хозяйства и бытовых.

Анализ хозяйственного использования водохранилищного и прудового фондов Полесья показал, что их строительство в перспективе должно быть направлено на создание небольших по объему и площади искусственных водных объектов, в основном с сезонным регулированием стока. В этом случае хозяйственный эффект от использования созданных водохранилищ и прудов повышается за счет сокращения путей подачи воды потребителям.

Для существенного улучшения гидрологического режима рек и прилегающих к ним земель в Полесье возможно строительство значительно большего количества прудов и водохранилищ по сравнению с тем, что имеется в настоящее время. В проектной практике ведущих водохозяйственных организаций при разработке схемы осушения и освоения земель Полесской низменности и при ее последующем уточнении в 1967 г. в Полесье предусматривалось создать 34 водохранилища с полным объемом воды 2,7 км³ и полезным — 2,0 км³. Из этого числа в Белорусском Полесье необходимо построить 17 водохранилищ с пол-

ным объемом воды $0,76 \text{ км}^3$ и полезным — $0,49 \text{ км}^3$. При разработке Белгипроводхозом технико-экономического обоснования инженерных мероприятий по защите от затоплений и мелиорации поймы Припяти в 1978—1979 гг. были запроектированы 33 небольших водохранилища с суммарным полезным объемом $0,29 \text{ км}^3$. Кроме того, в многочисленных схемах, разработанных для небольших рек бассейна Припяти, предлагается создать еще более 100 водохранилищ. Так, за 1971—1979 гг. по Белорусскому Полесью составлено 15 схем комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов ряда его водосборных бассейнов, а также мелиоративных систем с целью водного благоустройства.

Таким образом, только в Белорусском Полесье полезный объем всех запроектированных водохранилищ составляет более $1,0 \text{ км}^3$, а объем воды в рыбохозах и прудах — еще $0,5 \text{ км}^3$.

Для Украинского Полесья проектные разработки показали возможность создания на перспективу значительного количества водохранилищ с общей полезной емкостью свыше $2,0 \text{ км}^3$, кроме того, в прудах и рыбохозах объем воды достигнет $0,7 \text{ км}^3$.

В результате возникает реальная возможность со временем всей системой будущих прудов и водохранилищ задержать значительную часть паводочного стока на притоках Припяти, защитить большую часть земель от длительного затопления и улучшить водообеспеченность намеченных к осушительно-обводнительным мероприятиям земель.

К сожалению, строительство регулируемых объектов ведется крайне медленно. Так, в Белорусском Полесье из 17 водохранилищ, запроектированных в Схеме осушения и освоения земель Полесской низменности к 1980 г., создано только 10. Такой разрыв между наличием подготовленных земельных угодий к осушительно-увлажнительным мероприятиям и малыми зарегулированными объемами воды в водохранилищах может со временем отрицательно сказаться на урожайности этого района, особенно в засушливые годы.

Необходимо также отметить, что, если все объекты регулирования, запланированные в различных схемах, будут созданы, полезный объем задержанных, в основном весенних, вод составит более 5 км^3 в год. Эта величина превышает 35 % бытового стока Припяти в средний по водности год. Учитывая нужды обязательных санитарных весенних пусков в нижние бьефы рек этого бассейна, можно с уверенностью сказать, что такой предполагаемый объем регулирования к 2000 г. является завышенным и может привести к ухудшению санитарно-экологических условий. Следует пересмотреть предлагаемые объекты регулирования в разработанных схемах и сократить суммарный полезный объем до $3,0$ — $3,5 \text{ км}^3$, так как прогнозируемый дефицит воды в бассейне Припяти к 2000 г. в летний период будет составлять не более $1,5 \text{ км}^3$ [3]. При составлении новой схемы регулирования стока рек в бассейне Припяти это положение необходимо учесть.

ЛИТЕРАТУРА

1. Grinevich A. G., Shirokov V. M.— XII conference regionale de la C. I. I. D pour l'Europe. Dubrovnik, 1979, p. 41.
2. Алексеев Г. А.— Труды ГГИ, 1956, вып. 52 (106), с. 201.
3. Широков В. М., Пеньковская А. М., Плужников В. Н. Водохозяйственный баланс бассейна Днепра.— Минск, 1980.