

О СХЕМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ И ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЧНОГО СТОКА БЕЛОРУССИИ

Проблема водообеспечения народного хозяйства во всей ее сложности выявляется при рассмотрении перспективных условий. На разработанных для Белоруссии генеральной (1965 г.) и бассейновых (1954–1977 гг.) схемах комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов можно пронаблюдать эволюцию взглядов на пути решения проблемы. Здесь отметим лишь, что длительное время в схемах занижались показатели потребности в воде. Меры, намеченные в схемах по Полесской низменности (1954, 1967 гг.) и отдельно по бас. Западного Буга (1971 г.), были далеко недостаточными. Из работ [1–3] следует, что обеспечить потребности Польсы в воде за счет местных ресурсов практически невозможно.

В составленных в 1973–1977 гг. бассейновых схемах Березины, Орессы, Сожа, Западной Двины (головной институт Белгипроводхоз) более реально учитываются потребности в воде. Для них характерно включение очень большого количества прудов и малых водохранилищ. Положительно следует оценить близость этих водоемов к местам потребления воды, роль в развитии орошения земель, повышении водного благоустройства местности. Недостатки состоят в ограниченности водных ресурсов, больших удельных затоплениях и затратах. Часть водохранилищ размещается на средних реках. По возможности под акватории выделяются озера и менее ценные земли. Намечаются наливные водохранилища в долинах притоков других удобных в топографическом отношении местах. Применяется обвалование мелководий. Все это снижает удельные затопления, но вместе с тем требует затрат электроэнергии на насосное наполнение регулирующих емкостей. В схемах ограничивается создание крупных водохранилищ на основных реках. Однако ограниченность местных ресурсов привела в ряде случаев к созданию таких водохранилищ (Вилейское на р. Вилия) и к предложениям об их создании (Витебское на р. Западная Двина) или же о привлечении стока из других бассейнов (повторное использование вод действующей Вилейско-Минской водной системы (ВМВС) после их переброски по Свислочь–Случской водной системе (ССВС) в бассейны Птичи и Случи; заполнение стоком бассейна Березины двух водохранилищ и направление этого стока в бассейн Припяти; питание двух водохранилищ того же бассейна водами р. Днепр; наполнение стоком Днепра пяти наливных водохранилищ и направление вод в бассейн Сожа; подача из Западной Двины стока для пополнения ресурсов ВМВС и бассейна Нарочи). По сводке Белгипроводхоза самой низкой является себестоимость повторного использования вод. Однако и в остальных случаях себестоимость переброшенного стока не превышает среднюю себестоимость воды, зарегулированной водохранилищами в бассейнах-потребителях, что экономически подтверждает целесообразность перебросок.

На основе бассейновых схем были определены аналогичные показатели для заданных расчетных уровней по бассейну самого Днепра (до выхода за пределы БССР) и бассейнам его притоков (Припяти, Сожа, Березины) с целью учета при решении вопросов водообеспечения Украины в разработанной Укргипроводхозом бассейновой схеме всего Днепра (1980 г.).

Бассейновая схема Немана еще не разрабатывалась. В настоящее время Белгипроводхозу поручена разработка схемы регулирования стока рек всей Белоруссии [5]. Ее разработка имеет принципиальное значение. Однако приемлемые решения о конкретных путях водообеспечения народного хозяйства во всех районах республики возникнут не сразу. Для их выявления необходим учет и критический анализ имеющегося опыта и различных точек зрения.

В данной работе автор выражает свою точку зрения на пути формирования схемы регулирования и перераспределения речного стока Белоруссии, основанную на реализации высказанных ранее соображений [4]. Для правильного установления путей развития схемы необходимо выявить бассейны с дефицитом и со свободными ресурсами воды, которые определяются как разность между эксплуатационными ресурсами воды и предельными потребностями в ней.

Оценку водообеспеченности речных бассейнов целесообразно производить для маловодных лет обеспеченностью $P=95\%$, так как многие потребности в воде характеризуются именно этим значением (источники технического водоснабжения предприятий важнейших отраслей промышленности, хозяйственного водоснабжения городов с числом жителей более 50 тыс. человек, приемники сточных вод, а также минимально допустимые расходы воды в реках для охраны природы). В практике проектирования увлажнения сельскохозяйственных угодий в случае принятия расчетной обеспеченности речного стока $P = 95\%$ величину потребности в воде сельскохозяйственных культур (той же обеспеченности) снижают на 20%, т.е. принимают ее практически соответствующей $P = 75\%$ [6]. В связи с тем что нагульные пруды рыбных хозяйств проектируется использовать комплексно для срезки максимальных расходов водоприемников гидромелиоративных систем, рыборазведения и водообеспечения увлажняемых земель [7], целесообразно обеспечение водой таких рыбных хозяйств рассматривать по маловодному году ($P = 95\%$).

Оценку потребностей в воде для мелиоративных целей произведем исходя из степени проведения на сельскохозяйственных угодьях увлажнительных мероприятий (орошения ныне богарных земель и двустороннего регулирования влажности осушаемых земель) и норм увлажнения брутто. В соответствии со схемами Березины, Западной Двины и Сожа в этих бассейнах намечено вначале создать увлажнительные системы на 5–9%, а в обозримой перспективе в бас. Западной Двины на 25 и в бас. Сожа даже на 55% территории. В схеме всего Днепра (1980 г.) для перспективы в 40 лет предлагается увлажнение 18%, 29, 24 и 35% всей территории бассейнов (или расположенных в пределах БССР их частей) соответственно Березины, Сожа, Днепра и Припяти. По данным Минводхоза БССР [8], для Белоруссии к концу 1980 г. такие системы построены на 3,6%; в ближайшей перспективе они будут со-

зданы на 7% всей территории. В дальнейшем считаем достаточным охват 30% территории республики (примерно 64% сельхозугодий).

В связи с тем что намечается преимущественно подпочвенное увлажнение земель, можно считать, что его норма брутто равна норме нетто, деленной на 0,7. Поскольку увлажняемые угодья будут осушены материальным дренажем, можно считать, что возвратные воды (0,3 от нормы брутто) поступят в источник в течение месяца после полива. Нормы нетто изменяются от $800 \text{ м}^3/\text{га}$ для бассейна Западной Двины до $1500 \text{ м}^3/\text{га}$ для бассейна Припяти.

На землях, не охваченных дополнительным увлажнением, интенсификация растениеводства приведет к росту удельного водопотребления на единицу площади. Считая, что 50% прироста такого водопотребления произойдет за счет речного стока, прогнозируется его заметное снижение в маловодные годы и летом [9] за период вегетации это снижение можно оценить в 40 мм.

С учетом растущего значения внутреннего рыбоводства, на основе опыта его развития в Белоруссии [7, 10] целесообразно под прудовые рыбные хозяйства выделить 1% территории в климатически наиболее пригодной для этих целей южной и 0,5% — в остальной части республики. Будем исходить из создания полносистемных хозяйств, где нагульные пруды занимают 94,4% водного зеркала. В данном случае может срабатываться верхняя призма, составляющая 44% всего объема. Подача свежей воды на наполнение, насыщение ложа, обеспечение обмена, компенсацию потерь на испарение составят на каждые 100 га прудов $2,35 \text{ млн}/\text{м}^3$, а возвратные воды (в средних гидрогеологических условиях и при насосной перекачке фильтрационных вод) достигнут 90%.

Поскольку объекты промышленного и коммунально-бытового водоснабжения рассредоточены, для их снабжения лишь в исключительных случаях необходимы специальные мероприятия. Основная часть воды возвращается в виде сточных вод, в балансах целых бассейнов влияние этого вида водопользования целесообразно учитывать по величине безвозвратного водопотребления.

Учитываем также безвозвратные потери воды на дополнительное испарение с зеркала искусственных водоемов.

Объемы воды, необходимые для поддержания в реках минимально допустимых расходов для охраны природы, определены исходя из следующего положения: по рекам, пересекающим границы БССР, расходы равны 75% минимальных месячных расходов 95%-ной обеспеченности соответственно за теплый и зимний периоды [11] (для р. Вилии эти расходы скорректированы в соответствии с проектным заданием ВМВС). Предполагается, что они должны обеспечить также ассимиляцию остаточных загрязнений сточных вод, удовлетворить интересы водного благоустройства и водного транспорта. Гидроэнергетическое использование рек имеет сопутствующий характер и может производиться в составе комплексных гидроузлов.

Анализ сводных данных о потребностях в речных водах (табл. 1) показывает, что, во-первых, обеспечиваются утилитарные потребности. Во-вторых, и это очень важно, в реках расходы поддерживаются не меньшие, чем минимально допустимые для охраны природы, так как при всяких просчетах

Определение дефицитов и резервов воды местного стока в речных бассейнах Белоруссии в маловодном году 95%-ной обеспеченности

Речные бассейны	Площадь водосбора, тыс. км ²	Объем стока в маловодном (чис — лит.) и среднем (знамен.) году, км ³	Забор свежей воды на нужды		Минимальный допустимый сток для охраны природы, км ³	Снижение речного стока вследствие			Возвратные воды		Дефицит (—) или свободные ресурсы (+), км ³	Предлагаемые отъемы (—) или подачи (+) воды, км ³	Суммарное снижение стока, км ³
			увлажнения с/х угодий, км ³	прудовых рыбных хозяйств, км ³		интенсификации богарного растениеводства, км ³	безвозвратных потерь водоснабжения, км ³	дополнительного испарения водохранилищ, км ³	мелиоративных систем, км ³	прудовых рыбных хозяйств, км ³			
Зап. Двина	33,2	$\frac{3,89}{7,10}$	1,14	0,39	1,06	0,22	0,14	0,17	0,34	0,35	+1,45	-0,67 -0,40 ¹	2,24
Неман (с Вилией)	46,0	$\frac{6,28}{9,26}$	2,13	0,54	2,58	0,31	0,34	0,27	0,61	0,48	+1,20	-1,20	3,70
Березина	24,5	$\frac{3,13}{4,48}$	1,21	0,29	1,19	0,17	0,16	0,17	0,36	0,26	+0,56	-0,56	1,94
Днепр (в пределах РСФСР)	16,6	$\frac{2,32}{3,66}$	0,57	0,20	0,44	0,11	0,22	0,16	0,17	0,18	+0,97	-0,97	1,88
Днепр (в пределах БССР)	17,6	$\frac{1,71}{3,48}$	1,02	0,21	0,73	0,12	0,24	0,26 ²	0,31	0,18	-0,38	+0,38	0,98
Сож	21,6	$\frac{2,06}{3,64}$	1,28	0,51	0,56	0,15	0,13	0,21	0,38	0,46	+0,06	+0,70 -0,70	1,44
Зап. Буг	12,0	$\frac{0,75}{1,49}$	0,76	0,28	0,13	0,08	0,18	0,05	0,23	0,25	-0,25	+0,55	0,32
Припять	52,7	$\frac{4,03}{6,97}$	3,42	1,24	1,33	0,36	0,22	0,28	1,03	1,11	-0,68	+3,07	0,31

¹ 0,4 км³ воды выделяется для переброски в ВМВС и бас. р. Нарочь из Витебского тораи РСФСР. ² Учтены дополнительные потери на испарение с водохранилищ, регулируемый из других водосборов.

водохранилища, заполняемого в основном стоком Зап. Двины, поступающим с территории сток. р. Днепр, как формирующийся в пределах данного водосбора, так и поступающий

здесь в суммарном виде будут проявляться их отрицательные последствия. Учет аспекта охраны рек от истощения требует более широкого подхода к схеме регулирования и перераспределения стока. Одной из мер, предотвращающих истощение рек, является их обводнение за счет регулирования местного стока и привлечения воды из других бассейнов.

Исходя из задачи водообеспечения народного хозяйства Белоруссии в основном за счет ресурсов, формирующихся в ее пределах, а также ограничения полным годовым регулированием речного стока (во избежание чрезмерных затоплений земель), в выделенных бассейнах были определены дефициты или свободные ресурсы воды. При этом из всех рек, вытекающих за пределами БССР, рассмотрено только верховье Днепра, для которого потреб-

ности в воде установлены по аналогии с соседними водосборами БССР. Для Западного Буга, Припяти и Сожа мы считаем, что все эксплуатационные ресурсы воды, формирующиеся до входа в пределы БССР, будут использованы на месте. Из верховьев Западной Двины, согласно схеме 1977 г., намечается переброска воды в бассейн Волги. За счет ресурсов этой части бассейна предполагается в основном питание Витебского водохранилища, отдача которого будет использована для гидроэнергетических целей и переброски в ВМВС и бассейн р. Нарочь (0,4 км³/год) [12].

Исходя из возможностей зарегулирования местного стока и величины потребностей в воде предлагаются величины отъема или подачи воды, представленные в табл.1. Наконец, по бассейнам указаны значения суммарного

снижения стока (за счет безвозвратного потребления и переброски в другие бассейны). Как видно, свободные эксплуатационные ресурсы используются для переброски в другие бассейны полностью в бассейнах Березины, Немана и Днепра (РСФСР) и на 60% — в бассейне Западной Двины. Наибольшая подача намечается в бассейны Припяти и Западного Буга (3,62 км³/год). В бассейн собственно Днепра (БССР) подача намечена лишь для компенсации дефицита (0,38 км³/год), а в бассейн Сожа рекомендуется подача извне: 0,7 км³ воды в верхнюю часть и в таком же объеме отъем из нижней части бассейна. Во всех без исключения бассейнах намечается общее снижение речного стока. Однако сток, поступающий с выделенных бассейнов вниз по течению, остается в пределах минимально допустимого для охраны природы лишь в бассейнах Немана, Березины и Днепра. В бассейнах Западной Двины он выше минимально допустимого на 55%, Сожа — на 10, а в бассейнах Западного Буга и Припяти — даже в 3,3 — 2,8 раза. При этом не учтена асинхронность стока рек БССР. За счет этого явления смогут быть несколько увеличены расходы воды, поступающей по основным рекам за пределы БССР.

Подача воды зависит также от возможностей размещения водохранилищ. В табл.2 приведены данные о полезной емкости водохранилищ, необходимой для полного годового зарегулирования местного стока, установленной по обобщенным характеристикам регулирования стока рек БССР на постоянную отдачу [13, 14] и скорректированной с учетом сочетания внутrigодового распределения речного стока, переменной суммарной подачи (для всех рассмотренных целей) и возвратных вод. Коэффициент перехода от первой ко второй емкости составляет примерно 1,5.

Поскольку предусмотренные в бассейновых схемах водохранилища, как правило, далеко не достаточны для полного годового зарегулирования стока, выявляем возможность создания дополнительных водохранилищ. Возможности малых и средних рек считаем в этом отношении в основном уже использованными в схемах. Привлекают внимание основные реки и некоторые их притоки. На основе произведенного с участием автора изучения условий длительного регулирования стока [14] в ряде бассейнов (Западная Двина, Неман, Западный Буг, Припять) и разработанных ранее проектными институтами схем водноэнергетического использования основных рек БССР могут быть предложены дополнительные водохранилища.

В бассейне Западной Двины, кроме водохранилищ, предусмотренных схемой 1977 г. на притоках, и Витебского водохранилища многолетнего регулирования (с полезным объемом 1,75 км³), нами для получения дополнительной отдачи 0,87 км³/год с целью ее переброски в другие бассейны предлагается создание в низовьях 3 крупнейших притоков по 1 водохранилищу с приемлемыми удельными затоплениями: р. Дисна: $V_{плз} = 0,088 \text{ км}^3$, $\omega_3 = 0,32 \text{ м}^2/\text{м}^3$; р. Дрисса: $V_{плз} = 0,26 \text{ км}^3$, $\omega_3 = 0,35 \text{ м}^2/\text{м}^3$; р. Улла: $V_{плз} = 0,135 \text{ км}^3$, $\omega_3 = 0,36 \text{ м}^2/\text{м}^3$. В связи с трудностью выявления более значительной регулирующей емкости часть свободных ресурсов местного стока в этом бассейне пока не предлагается к реализации. Необходимо изучение возможности размещения дополнительной регулирующей емкости на выходе Западной Двины за пределы БССР.

Таблица 2.

Характеристика регулиющей емкости необходимых водохранилищ

Речные бассейны	Определение полезной емкости водохранилищ, необходимых для полного годового регулирования местного стока				Характеристика емкости водохранилищ, предусмотренных в схемах		Сумма регулируемых емкостей (вместе с дополнительно предлагаемыми), км ³
	модульный коэффициент годового стока — обеспеченность 95% $k_{95} = \frac{W_{\text{год}95}}{W_{\text{год}}}$	коэффициент, регулирующий емкости при равномерной отдаче $\beta_p = \frac{V_{\text{плз.р}}}{W_{\text{год}}}$	то же при неравномерной отдаче $\beta_{\text{нр}} = \frac{V_{\text{плз.нр}}}{W_{\text{год}}}$	необходимая регулирующая емкость $V_{\text{плз.нр}}, \text{ км}^3$	сумма полезной емкости водохранилищ и прудов, км ³ $\Sigma V_{\text{плз}}$	удельные затопления $\omega_d = \frac{\Sigma \Omega_{\text{нпу}}}{\Sigma V_{\text{плз}}}$, м ² /м ³	
Зап. Двина	0,55	0,30	0,45	3,19	1,07 ¹	0,34 ²	1,55 ³
Неман (с Вилией)	0,68	0,16	0,24	2,23			2,34 ⁴
Днепр (в пределах БССР)	0,49	0,21	0,31	1,08	0,84 ⁵	0,23 ⁵	3,08
Березина	0,70	0,19	0,29	1,30	0,67 ⁶	0,16 ⁶	1,52
Сож	0,57	0,26	0,39	1,42	1,07	0,34	1,43
Зап. Буг	0,50	0,19	0,29	0,43	0,68	0,44	0,31
Припять	0,58	0,26	0,39	2,72	0,26	0,51	1,54
					1,24 ⁷	0,61 ⁷	11,77
					+ 0,3 ⁸	0,50 ⁸	

¹ Действующие и намеченные водохранилища на притоках р. Зап. Двина в пределах БССР. ² Для водохранилищ, в состав акватории которых не входят озера. ³ Без учета Витебского водохранилища. ⁴ С учетом Вилейского водохранилища. ⁵ Намеченные схемой 1980 г. для регулирования стока бассейна Днепра в пределах БССР. ⁶ Намеченные схемой 1977 г. для аккумуляирования стока р. Днепр с целью использования в бас. Сожа. ⁷ Для водохранилищ и прудов. ⁸ В составе польдерных систем.

В бассейне Немана предлагается создать на р. Виляя Листвянское водохранилище (выше границы с ЛитССР: $V_{\text{плз}} = 0,35 \text{ км}^3$, $\omega_3 = 0,32 \text{ м}^2/\text{м}^3$), которое вместе с Вилейским водохранилищем ВМВС ($V_{\text{плз}} = 0,22 \text{ км}^3$, $\omega_3 = 0,29 \text{ м}^2/\text{м}^3$) способно осуществить годовое регулирование стока этой реки. На р. Неман предполагается создание Мостовского водохранилища (выше г. Мосты: $V_{\text{плз}} = 1,53 \text{ км}^3$, $\omega_3 = 0,38 \text{ м}^2/\text{м}^3$) и Гродненского водохранилища (ниже впадения р. Котра: $V_{\text{плз}} = 0,245 \text{ км}^3$, $\omega_3 = 0,62 \text{ м}^2/\text{м}^3$).

В бассейне Березины целесообразно дополнительно создать Бобруйское водохранилище на основной реке (выше г. Бобруйск: $V_{\text{плз}} = 0,45 \text{ км}^3$, $\omega_3 = 0,44 \text{ м}^2/\text{м}^3$).

На основе принятого в бассейновой схеме Сожа (1977 г.) решения о подаче в этот бассейн вод Днепра оценку необходимых регулирующих емкостей целесообразно производить совместно для этих двух бассейнов с учетом зарегулирования свободных ресурсов воды, поступающих по р. Днепр из РСФСР и формирующихся в данных бассейнах в пределах БССР. Для этого целесообразно дополнительно создать следующие водохранилища: на р. Днепр — Оршанское (выше г. Орша: $V_{\text{плз}} = 0,17 \text{ км}^3$); Виляховское (между г. Могилевом и Рогачевом: $V_{\text{плз}} = 0,6 \text{ км}^3$); Речицкое (выше г. Речица: $V_{\text{плз}} = 0,8 \text{ км}^3$); на р. Сож — Ветковское (выше г. Ветка: $V_{\text{плз}} = 0,75 \text{ км}^3$).

Следует отметить, что для намечаемого зарегулирования стока бассейнов Сожа, Днепра и Немана необходимы меньшие полезные емкости водохранилищ, чем рекомендованные в схемах водноэнергетического использования. После разработки бассейновой схемы Немана и выявления эффективных водохранилищ на его притоках можно будет соответственно снизить регулируемую емкость и другие параметры Мостовского и Гродненского водохранилищ.

В бассейне Западного Буга предлагается создать водохранилище на р. Лесная (ниже р. Лютая: $V_{\text{плз}} = 0,05 \text{ км}^3$, $\omega_3 = 0,6 \text{ м}^2/\text{м}^3$).

В бассейне Припяти вследствие принятого решения о польдерном осушении поймы основной реки создание водохранилищ на ней, видимо, нереально.

Как видно из табл. 2, в бассейнах Западного Буга и Припяти отсутствуют возможности зарегулировать местный сток до желаемого уровня. Потребности в воде здесь превышают все местные ресурсы воды. Это обостряет проблему водообеспечения. С учетом всех указанных факторов в табл. 1 рассчитаны значения перебросок стока.

При разработке схемы регулирования и перераспределения стока следует выделить бассейны-резервы речных вод для питьевого водоснабжения крупнейших центров республики. Практика показывает, что и в условиях БССР имеются города, в которых наряду с подземными приходится привлекать и речные воды для питьевого водоснабжения. Поэтому следует выделить речные бассейны, в пределах которых не должно допускаться: создание новых городов и увеличение численности населения существующих; расширение действующих и создание новых промышленных предприятий (за исключением необходимых для коммунально-бытового обслуживания местного населения). При этом следует предусмотреть совершенную очистку и сельско-

хозяйственное использование сточных вод, включая стоки дождевых и других вод с застроенных территорий, не допускать других видов загрязнения вод, исключить прямое попадание в речные воды этих бассейнов вод из других бассейнов. Предлагается для городов с числом жителей более 100 тыс.чел. выделить восемь бассейнов с общей площадью, составляющей примерно 15% территории БССР: Дрисса—для гг.Полоцка и Новополоцка; р. Лучеса — для гг. Витебска и Орши; р. Друть — гг. Могилева и Бобруйска; р. Беседь — г. Гомель; р. Виляя (выше г. Вилейки) — г. Минск; р. Щара — (до впадения р. Свидровка) — г. Барановичи; р. Котра — г. Гродно; р. Лесная — г. Бреста.

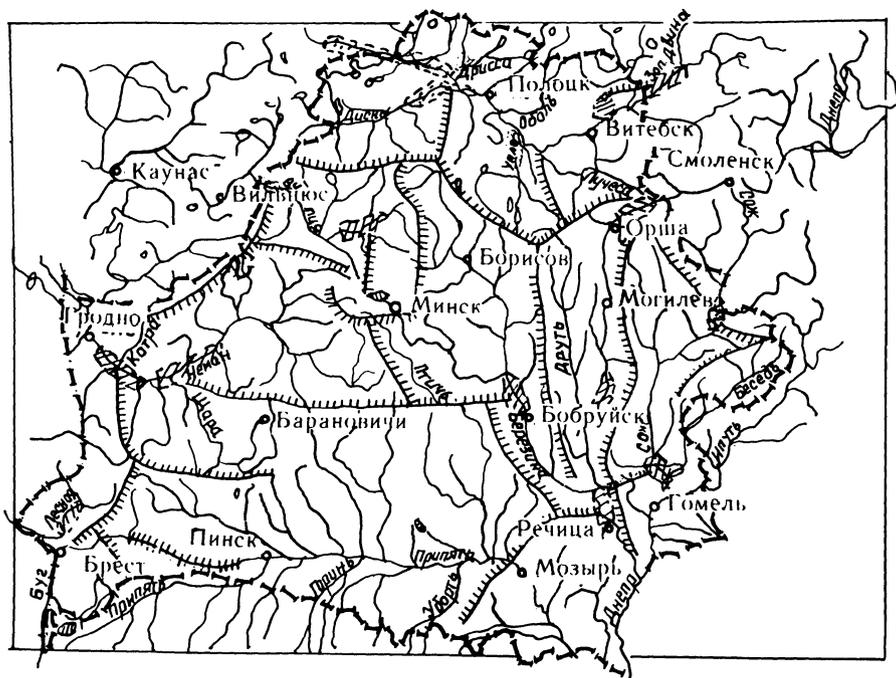


Рис. 1. Схема размещения основных водохранилищ и трасс распределения стока.

Система регулирования и перераспределения речного стока на территории Белоруссии предполагается как сочетание местных и крупных водохранилищ с системой распределительных водоводов, проложенных, как правило, по водораздельным зонам (рис. 1). Когда потребуется обратиться к длительному регулированию стока бассейнов в целом и межбассейновому его перераспределению, и эти меры станут приемлемы экономически, основную роль будут играть крупные водохранилища на основных реках. Они позволят возможно полнее зарегулировать и использовать как бытовой сток, так и возвратные воды любого происхождения со всего бассейна при минимальных удельных затоплениях земель. Часть местных водохранилищ сохранит свою роль для водного благоустройства и регулирования стока.

Прокладка водоводов по водораздельным зонам позволит одновременно питать оба склона водоразделов. В свою очередь прокладка ответвлений водоводов по водораздельным зонам притоков различного порядка даст возможность самотечной подачи воды на обводняемые склоны. Основным должно оставаться общее направление подачи вод с севера на юг с ответвлениями в других направлениях. Величина отдельных потоков может быть установлена на основе детальных расчетов с учетом размещения потребителей воды [15]. Водные ресурсы, перебрасываемые на юг из северных бассейнов, необязательно должны проходить транзитом через промежуточные бассейны. Наоборот, они максимально будут использованы в их северных частях, а высвобождающиеся и концентрирующиеся в крупных водохранилищах местные ресурсы промежуточных бассейнов направляться южнее. Важнейшим звеном системы должен стать канал, проложенный по водораздельной зоне между бассейнами Немана и Припяти, по которому будут направлены воды из Бобруйского водохранилища (на Березине) и Мостовского (на Немане), чтобы питать Припятский и Неманский склоны. Кроме обеспечения интересов гидромелиорации и охраны природы, канал может быть использован для водного транспорта и промышленного водоснабжения.

Система регулирования и перераспределения стока будет развиваться поэтапно, по мере появления потребности в воде. Например, в настоящее время поднят вопрос широкого освоения речных пойм с применением орошения для возделывания на них трав и других кормовых культур [16]. Для водообеспечения этого мероприятия было бы целесообразным уже сейчас создать некоторые из водохранилищ, например: на р. Улла, Оршанское — на р. Днепр, некоторые в водораздельной зоне между Днепром и Сожем, возможно, Бобруйское — на Березине, Мостовское — на Немане, а также Неманско-Березинский канал. Для начала воду можно было бы подавать в речные русла обводняемых бассейнов, отложив создание водораздельных водоводов.

Заблаговременная разработка развития Единой системы регулирования и перераспределения стока (ЕСРПС) предупредит нерациональные решения. Так, в последнее время было разработано ТЭО уже упоминавшейся подпитки Вилейского водохранилища (ВМВС) водой, забираемой из р. Дисны в ее устье в Зап. Двину. Однако отобранные здесь воды могут быть признаны пригодными для технических, но не для питьевых целей. С течением времени и ростом отборов это будет усугубляться. Поэтому эти воды нельзя транспортировать через Вилейское водохранилище, ставшее источником питьевого водоснабжения г. Минска. Возможности для увеличения отбора воды из ВМВС для питьевого водоснабжения г. Минска имеются. Что же касается повышения в перспективе подачи в г. Минск воды для других целей, то этот вопрос может быть рационально решен лишь в масштабе ЕСРПС.

Другой пример. Составлен технический проект ССВС, давно стоит вопрос о ее строительстве. Положение осложняется в связи с неудовлетворительным качеством воды р. Свислочь в районе намеченного набора. Если бы была признана целесообразность создания ЕСРПС, водообеспечение бассейнов Птичи и Случи нужно было бы рассматривать как элементы ЕСРПС и Неманско-Березинского канала.

Приведенные оценочные значения потребностей в воде, регулирующих емкостей и удельных показателей затоплений при конкретном проектировании будут уточнены. Однако без создания ЕСРПС рек Белоруссии практически невозможно всесторонне обеспечить растущие потребности народного хозяйства в воде и соблюсти интересы охраны природы.

Для увеличения подачи воды народному хозяйству без истощения рек и в более отдаленной перспективе (после завершения формирования системы) следует сохранить возможность повышения степени регулирования стока основными водохранилищами до многолетнего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Регулирование водного режима мелиорируемых земель / В.И.Зубец, В.Ф.Шебеко, К.П.Лундин, А.И.Михальцевич. — Тр. БелНИИМиВХ, т. XX. Минск, 1972.
2. Гатилло П.Д., Мурашко М.Г. Ресурсы поверхностных вод [Полесья]. — В сб.: Проблемы Полесья. Минск, 1972, вып. 1.
3. Салагубов Н.Я. Составление бассейновых схем комплексного использования водных ресурсов в условиях Белорусской ССР. — Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. совещ. "Комплексное использование водных ресурсов": Секция схем компл. исполыз. водн. ресурсов. Минск, 1975.
4. Гатилло П.Д., Прокудин Ф.Д. Вопросы оценки свободных эксплуатационных ресурсов воды для переброски в другие бассейны. — Там же.
5. Гвоздеў В. Бегагчы прыроды дар. — Родная прырода, 1980, № 1.
6. Широков В.М., Пенюковская А.М., Плужников В.Н. Водохозяйственный баланс бассейна Днепра. — Минск, 1980.
7. Леонович А.И. Проектирование водохозяйственных объектов комплексного назначения. — НТИ "Мелиорация и водное хозяйство". Минск, 1980, № 7.
8. Косяков Н.Е. Планирование мелиорации в системе агропромышленного комплекса республики. — НТИ "Мелиорация и водное хозяйство". Минск, 1980, № 12.
9. Булавко А.Г. Водные ресурсы и человек. — Минск, 1976.
10. Беляев В.И. Перспективы развития рыбного хозяйства в Полесье — Проблемы мелиорации Полесья: Тез. докл. НТК по мелиорации земель Полесья. Минск, 1970, ч. II.
11. Гатилло П.Д., Филиппович И.М. Область применения предложений о минимально допустимом расходе воды в реках для охраны природы. — В сб.: ВНИИГиМ "Комплексное использование водных ресурсов". — М., 1977, вып. 5.
12. Азява Г.В. Комплексное использование водных ресурсов в бассейне Западной Двины. — Водное хозяйство и гидротехническое строительство. Минск, 1981, вып. 11.
13. Эмпирические характеристики емкостей длительного регулирования стока рек с длительными наблюдениями / П.Д.Гатилло, В.И.Попруга, Г.П.Самойленко, И.М.Филиппович. — Водное хозяйство Белоруссии. Минск: Ин-т водн. проблем Госплана БССР, 1963.
14. Гатилло П.Д. Методика выявления возможностей длительного регулирования стока в речных бассейнах Белоруссии. Вопросы водного хозяйства Белоруссии. Минск, 1965, вып. 7.
15. Велкевич П.А. Структура математических моделей для составления схем комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейнов малых и средних рек. — В сб.: Комплексное использование водных ресурсов. М., 1977, вып. 5.
16. Машеров П.М. Советская Белоруссия. — М., 1980.