

СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОКА РЕК АРАРАТСКОЙ КОТЛОВИНЫ И ПЕРЕБРОСКИ ЕГО В ОЗЕРО СЕВАН

За период эксплуатации Севан-Разданской системы сооружений в составе 17 ирригационных каналов, орошающих земли Араратской котловины, суммарной пропускной способностью $70 \text{ м}^3/\text{с}$, и 6 гидроэлектростанций, суммарной мощностью 550 тыс. кВт, питающихся попусками воды из оз. Севан и стоком р. Раздан, уровень упомянутого озера сработан более чем на 18 м. Это весьма отрицательно повлияло на температурный, биологический и химический режим озера и привело к "цветению" воды, повышению ее мутности, ухудшению питьевых качеств и снижению рыбопродуктивности озера.

28 сентября 1978 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли постановление, в котором определен ряд мероприятий, направленных на охрану и рациональное использование природных ресурсов оз. Севан. По этому и другим постановлениям в Араратской котловине начинается строительство Октемберянского, Гарининского, Веддинского водохранилищ, ряда сооружений по переброске стока соседних рек и охраняющие мероприятия. Среди них основное место занимают мероприятия по подъему уровня оз. Севан. Поднятие уровня озера на отметку, близкую к естественной, может быть обеспечено как сокращением пропусков из оз. Севан путем строительства новых водохранилищ и улучшения технологии полива, так и переброской в озеро стока из других бассейнов.

Проектными и научными организациями республики были разработаны проекты сооружений по переброске в оз. Севан части стока рек Арпа и Воротан.

Рабочее проектирование и строительство сооружений по переброске стока верхнего течения р. Арпа в оз. Севан к настоящему времени в основном завершено.

Аригидропроектом в 1980 г. составлено ТЭО комплекса гидротехнических сооружений по переброске стока р. Воротан в количестве 165 млн. м^3 в бассейн р. Арпа и далее по туннели Арпа-Севан в оз. Севан. В настоящее время на основе утвержденного ТЭО Аригидропроектом составляется технический проект комплекса сооружений Воротан - Арпа.

По данным осуществленного проекта комплекса Арпа - Севан

и ТЭО комплекса Воротан - Арпа в табл. I приводятся показатели переброски стока указанных двух рек в оз. Севан.

Таблица I

Показатели сооружений по переброске стока рек Арпа и Воротан в оз. Севан

Наименование сооружений	Количество переброс. стока, 3 млн. м	Длина туннели, км	Капзложения, млн.руб.	Ущерб			Удельные показатели		
				по мощности, тыс.квт	по ирработке, млн.квтч	по каплзложения, руб.	ущерб по каплзложения, ти, кВт	ущерб по мощности, кВтч	ущерб по энергии, кВтч
Арпа - Севан	250	48	125	-	-	0,50	-	-	-
Воротан - Арпа	165	21	75	117	458	0,30	0,70	2,8	
Сумма	415	69	200	117	458	0,48	0,28	1,1	

По этим данным суммарный сток, перебрасываемый в оз. Севан из двух упомянутых рек, определяется величиной 415 млн м³ в год.

Как указывается в отчетном докладе первого секретаря ЦК КП Армении Демирчяна К.С. на XXII съезде Коммунистической партии Армении, осуществление мероприятий по оз. Севан необходимо считать первым этапом в разрешении Севанской проблемы. Становится необходимой разработка новых мероприятий по Севанской проблеме.

Пополнение запасов оз. Севан, как определено в записке комиссии ГКНТ СССР по Севанской проблеме, необходимо осуществить в ближайшие 15-20 лет с тем, чтобы добиться улучшения его экологического состояния. Более длительное понижение уровня озера может привести к дальнейшему ухудшению его биологического и химического режима, к его дальнейшей эвтрофикации, ухудшению условий обитания и размножения Севанской икhtiофауны, к перестройке ее структуры.

Для быстрого решения Севанской проблемы и обеспечения роста народного хозяйства региона, связанного с озерными попусками воды, перебрасываемый сток указанных выше двух рек, как показали расчеты проектных и научных институтов, недостаточен.

Поэтому водохозяйственные и научные организации продолжают поиск эффективных мероприятий по переброске в оз. Севан стока соседних водотоков при удовлетворении нужд отраслей народного хозяйства, расположенных в бассейнах этих водотоков. Ближайшими к оз. Севан водотоками являются водотоки Араратской котловины - Раздан, Азат, Веди, Касах-Севиджур. Сток этих рек оценивается величиной порядка 2 млрд. м³ в год. Рациональное использование этого стока, половина которого составляет только сток одной р. Касах-Севиджур, будет иметь большое значение для обеспечения промышленного водоснабжения, орошения земель, бассейна и создаст условия для сокращения озерных пропусков.

Проектирование водохранилищ и сооружений по использованию водотоков Араратской котловины поручено Аригидропроекту и Аригипроводхозу.

Бассейны рек Араратской котловины, являющиеся притоками пограничной р. Аракс, располагаются в центральной части республики и составляют важный экономический район республики - Араратский. Здесь находятся г. Ереван и ряд развитых в сельскохозяйственном отношении административных районов (Октемберянский, Аштаракский, Эчмиадзинский, Масисский, Арташатский, Абовянский,

Апаранский, Наирыйский, Араратский). Летний сток и часть зимнего стока рек регулируется в Апаранском, Азатском и мелких водохранилищах, а большая часть этого стока не используется в народном хозяйстве.

Необходимо указать на некоторые характерные особенности использования водных ресурсов Араратской котловины.

Река Касах-Севджур является самым крупным водотоком котловины, протекающим по центральной полосе Араратской котловины - по Араратской равнине - основной сельскохозяйственной зоне республики. Использование стока этой реки имеет первостепенное значение как для развития орошения, так и для удовлетворения нужд промышленности в воде, несмотря на то, что из-за низких отметок расположения русла р. Севджур, использование ее стока связано с насосной подкачкой воды.

Другой особенностью, облегчающей использование р. Севджур, является возможность дополнения стока этой реки водами других рек котловины, представленной пересечением русел рек котловины крупными ирригационными каналами - Арзни-Шамирамским, Нижне-Разданским, Арташатским.

Эти особенности приводят проектировщиков к стремлению более полно использовать сток р. Севджур, как крупного водотока, способного разрешить большие задачи, в первую очередь, а также других рек Араратской котловины.

На основании предварительных проработок Аригидропроекта, схема рационального использования стока рассматриваемого региона представляется следующим образом:

I. Использование рек Азат, Веди необходимо осуществить путем переброски стока указанных рек в оз. Севан. Уменьшение стока в низовьях этих рек, из-за переброски стока в озеро Севан, предусматривается компенсировать подкачкой свободного стока р. Севджур в существующее Азатское водохранилище и проектируемое Вединское.

Проработками доказано, что 17 притоков рек Азат, Веди на высоких отметках 2100-2200 м, где еще не сформировано общее русло рек, несут более 40% стока этих рек.

Идея переброски этого стока в оз. Севан заключается в сборе стока притоков созданием деривации, пересекающей русла этих притоков, подведении и поднятии воды к руслу притока оз. Севан - реки Аргичи, которая осуществит ее переброску в оз. Севан.

Сооружение переброски представляется в следующем виде: в верховьях каждого из семнадцати крупных притоков Азата и Веди, начиная от правого притока Гехард (бассейн р. Веди, отметка 2100 м), предусматривается создание водозаборного сооружения, смешанной деривации, состоящей из шести перекрытых каналов (из условия предотвращения замерзания воды) суммарной длиной 37 км, пропускной способностью в начале $5 \text{ м}^3/\text{с}$, в конце — $20 \text{ м}^3/\text{с}$ и восьми туннелей минимального сечения длиной 19 км. Сток притоков собирается и подводится к насосной станции на притоке Каркапан, которая предусмотрена для подкачки собранной воды в р. Аргичи. Мощность насосной станции определена величиной 48 тыс. квт, количество потребной энергии — 70 млн. квтч.

Переброской стока рек Азат, Веди в р. Аргичи сток последней примерно удваивается. Энергетическое и ирригационное использование этого стока в количестве 220 млн. м^3 в год по р. Аргичи обеспечивает создание ГЭС мощностью 60 тыс. квт, годовой выработкой 120 млн. квтч и орошение — порядка 7 тыс. га, земель Севанского бассейна.

Гидростанция создается следующими сооружениями: плотина высотой 30 м для создания водохранилища емкостью 50 млн. м^3 , перекрытый канал пропускной способностью $25 \text{ м}^3/\text{с}$, длиной 6 км, трубопровод длиной 3,6 км, открытое здание ГЭС. Мощность Азатской насосной станции при $Q = 10 \text{ м}^3/\text{с}$, $H = 127 \text{ м}$ равна 16 тыс. квт. Мощность Вединской насосной станции определена в 15 тыс. квт ($Q = 4 \text{ м}^3/\text{с}$, $H = 310 \text{ м}$). Суммарное количество потребной энергии для всех трех насосных станций (Карканакской, Азатской, Вединской) определено величиной 150 млн. квтч. Капвложения в сооружение переброски стока рек Азат, Веди в оз. Севан определены в 100 млн. руб. Капвложения в комплексные-ирригационные сооружения по р. Аргичи — 19 млн. руб., в том числе на энергетику — 17 млн. руб., на ирригацию — 2 млн. руб.

2. Использование весеннего стока верхнего течения р. Раздан предусматривается путем переброски стока в оз. Севан в количестве 80 млн. м^3 в год по схеме, описанной ниже.

Вода отметки горизонта мертвого объема (ГМО) Ахипракского водохранилища 1692,0 тремя насосными станциями поднимается на отметку 1941,5 м и далее самотеком по перекрытому каналу, безнапорному туннелю и быстротоку сбрасывается в оз. Севан на отметку 1904,0 м. Суммарная длина всех каналов и быстротока равна

19 км, туннеля - 2,2 км. Установленная мощность насосных станций - 60 тыс. квт, расчетный расход водопропускных сооружений - $20 \text{ м}^3/\text{с}$, суммарный напор насосных станций - 250 м. Напорный трубопровод насосных станций имеет суммарную длину 1,75 км. Потребное количество энергии для работы насосных станций определено в 60 млн. квтч, капитальные вложения в сооружения переброски части стока р. Раздан в оз. Севан оценены суммой 40 млн. руб.

В связи с предложением о переброске весеннего стока верхнего течения р. Раздан в оз. Севан, необходимо наметить мероприятия, обеспечивающие заполнение Егвардского водохранилища только стоком р. Севджур, так как в проекте Егвардского водохранилища намечается использование весеннего стока р. Раздан наряду со стоком реки Севджур для заполнения названного водохранилища.

Использование для заполнения Егвардского водохранилища только стока р. Севджур возможно подкачкой вод указанной реки на 480 м, с отметки 833 м до отметки нормального подпорного уровня (НПУ) водохранилища - 1312 м. Намечается использовать существующую Арзвнатскую ирригационную насосную станцию для подкачки воды до отметки 949 м. Для подкачки воды до НПУ водохранилища предусмотрено использовать вновь запроектированную пятиступенчатую насосную станцию мощностью 80,7 тыс. квт (при потребной мощности от системы 41,3 тыс. квт).

Расчетный расход подводящего тракта определен в $6 \text{ м}^3/\text{с}$, длина трубопровода при $d = 1400 \text{ мм}$ - 12,9 км, дополнительная потребная энергия - 167 млн. квтч, капвложения - 15,6 млн. руб.

Таким образом, потребное количество энергии для работы всех насосных станций, связанных с переброской стока р. Раздан в оз. Севан, равно - 227 млн. квтч, суммарные капвложения - 55,6 млн. руб.

3. В соответствии с Постановлением директивных органов Армгидропроектom и Армтипроводохозом составлено ТЭО Октябрьянского водохранилища в бассейне р. Азат. Целью создания указанного водохранилища является регулирование свободного стока р. Севджур для замены водосточника орошаемых земель на площади 10400 га, питающихся в настоящее время озерными подпусками воды, а также орошения новых земель Араратской котловины площадью 2900 га.

Плотину высотой 122 м для создания водохранилища емкостью 120 млн. м^3 , отметкой НПУ - 1160 м предусмотрено возвести из пес-

чано-галечно-гравелистого грунта объемом 25,5 млн. м³ с суглинистым ядром объемом - 4,2 млн. м³.

Для предотвращения фильтрации через левый борт водохранилища, сложенного водопроницаемыми базальтами, предусмотрено осуществление цементационной завесы длиной 2 км.

Наполнение водохранилища водой предусмотрено подкачкой на 340 м свободного стока р. Севджур с использованием двух ступеней существующей Мхчанской насосной станции и трех ступеней запроектированной Октемберянской насосной станции мощностью 36 тыс. квт.

Предусмотрено осуществление водовыпускного ирригационного туннеля длиной 0,6 км, после которого часть воды безнапорным туннелем длиной 9,3 км, пропускной способностью 18 м³/с отводится на земли существующих Нижне-Разданской и Арташатской систем, другая часть - 5,2 м³/с четырехступенчатой насосной станцией подается на высоту до 515 м для орошения новых земель площадью 2900 га. Среднегодовое водотока водохранилища составляет 105 млн. м³. Количество потребной энергии для наполнения водохранилища и подачи воды на орошение равно 229 млн. квтч в год. Стоимость строительства гидроузла и отводящей системы определена в сумме 185 млн. руб.

Как видно из приведенных данных, Октемберянское водохранилище емкостью 120 млн. м³ не обладает достаточно высокими экономическими показателями для выдвижения его в качестве первоочередного объекта строительства.

Для улучшения показателей водохранилища предлагается уменьшить емкость водохранилища, использовать для возведения плотины нижнюю узкую часть поймы, исключить необходимость осуществления цементации левого борта водохранилища.

Для этого предлагается создать два сообщающихся Октемберянских водохранилища на р. Азат и на притоке Куруселав емкостями соответственно 40 и 30 млн. м³. При осуществлении переброски стока рек Азат, Веди в оз. Севан все три водохранилища (два Октемберянских и Азатское) будут заполняться в основном стоком р. Севджур и частично стоком р. Азат (предназначенным ранее для регулирования в Гарнинском водохранилище).

Октемберянское водохранилище на р. Азат создается плотиной высотой 90 м, длиной по гребню 350 м, объемом тела плотины 4000 тыс. м³. Площадь зеркала равна 1,1 км². Водохранилище на притоке Куруселав создается плотиной высотой 60 м, длиной по гребню

400 м, объемом тела плотины 3500 тис. м³. Площадь зеркала - 1,25 км².

На двух Октемберянских водохранилищах НПУ принят на отметке II4I м. Для наполнения обеих водохранилищ при необходимости из одного источника предусмотрено осуществление туннеля, соединяющего два водохранилища.

Суммарные капзложения во все сооружения двух указанных водохранилищ оценены суммой 50 млн. руб.

Таким образом намечена следующая схема использования водных ресурсов Араратской котловины.

1) Осуществить переброску стока верхнего течения рек Азат и Веди порядка 100 млн. м³ в год в оз. Севан, а существующее Азатское и проектируемое Вединское водохранилища заполнить стоком р. Севджур насосной подкачкой воды. Одновременно с созданием сооружений по переброске намечается создание ГЭС мощностью 60 тис. квт;

2) Осуществить переброску стока верхнего течения р. Раздан в оз. Севан в объеме 80 млн. м³, а проектируемое Егвардское (Разданское) водохранилище заполнить только свободным стоком р. Севджур насосной подкачкой воды;

3) Имея в виду невысокие экономические показатели запроектированного Октемберянского водохранилища емкостью 120 млн. м³ для улучшения его удельных показателей, уменьшить емкость, создавая два небольших сообщающихся Октемберянских водохранилища на р. Азат и на притоке Куруселав выше существующего Азатского водохранилища, соответственно емкостью 40 и 30 млн. м³. Их заполнение водой намечается свободным стоком р. Азат, самотеком и стоком р. Севджур насосной подкачкой воды.

Основные преимущества предлагаемой схемы использования стока перед схемой использования с Октемберянским водохранилищем следующие:

а) Перебрасываемый в оз. Севан сток имеет командование над большими территориями и орошаемыми площадями (в том числе над Арзни-Шампранским каналом). Это обстоятельство сокращает количество сооружений, отводящих воду, удешевляя стоимость их строительства;

б) Попутно решается энергетическая задача.

После осуществления объектов по предлагаемой схеме, в оз. Севан будет ежегодно переброшен со стоком рек Арпа, Воротан, так-

же сток рек Азат, Веди, Раздан в количестве $270+165+100+80=615$ млн. м³, а с учетом свободного стока самого оз. Севан - 780 млн. м³. Из этого количества воды на нужды орошения земель Араратской котловины будет использован сток в количестве до 300 млн. м³/год, а остаток стока в среднем 480 млн. м³ будет оставлен на поднятие уровня оз. Севан. Не исключается возможность использования определенного слоя воды в качестве стратегического водохозяйственного резерва: ирригационного, энергетического, коммунально-бытового.

В приведенной схеме использования водных ресурсов рассматриваемого бассейна основным в системе водотоков является р. Севджур. Она, обладая значительным стоком, имеет возможность подавать воду и в Егвардское и в Октемберянское водохранилища и компенсировать уменьшение стока рек Азат, Веди, Раздан вследствие переброски его части в оз. Севан.

Баланс вод р. Севджур приводится в табл. 2. В табл. 3 приведено сопоставление показателей Октемберянского водохранилища с

Таблица 2

Баланс стока р. Севджур в связи с переброской стока рек Раздан, Азат, Веди в оз. Севан

Элементы водного баланса	Количество воды, млн. м ³ /год
Остаток стока в р. Севджур после удовлетворения потребностей 1990 г. и подачи 70 млн. м ³ воды в Егвардское водохранилище при емкости 170 млн. м ³	470
При наличии Гарнинского водохранилища на р. Азат поступает в Азатское водохранилище	40
При переброске стока р. Раздан в оз. Севан дополнительно поступает в Егвардское водохранилище	80
При переброске стока рек Азат, Веди в количестве 100 млн. м ³ в оз. Севан, поступает в Азатское, Гарнинское и Веддинское водохранилища	100
Поступает в г. Ереван для теплоснабжения	70
Потери	20
Поступает в новые два Октемберянских водохранилища	70
Всего дополнительно используется	380
Остаток в р. Севджур	-262
	90

**СХЕМА
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
РР. АЗАТ - ВЕДИ**

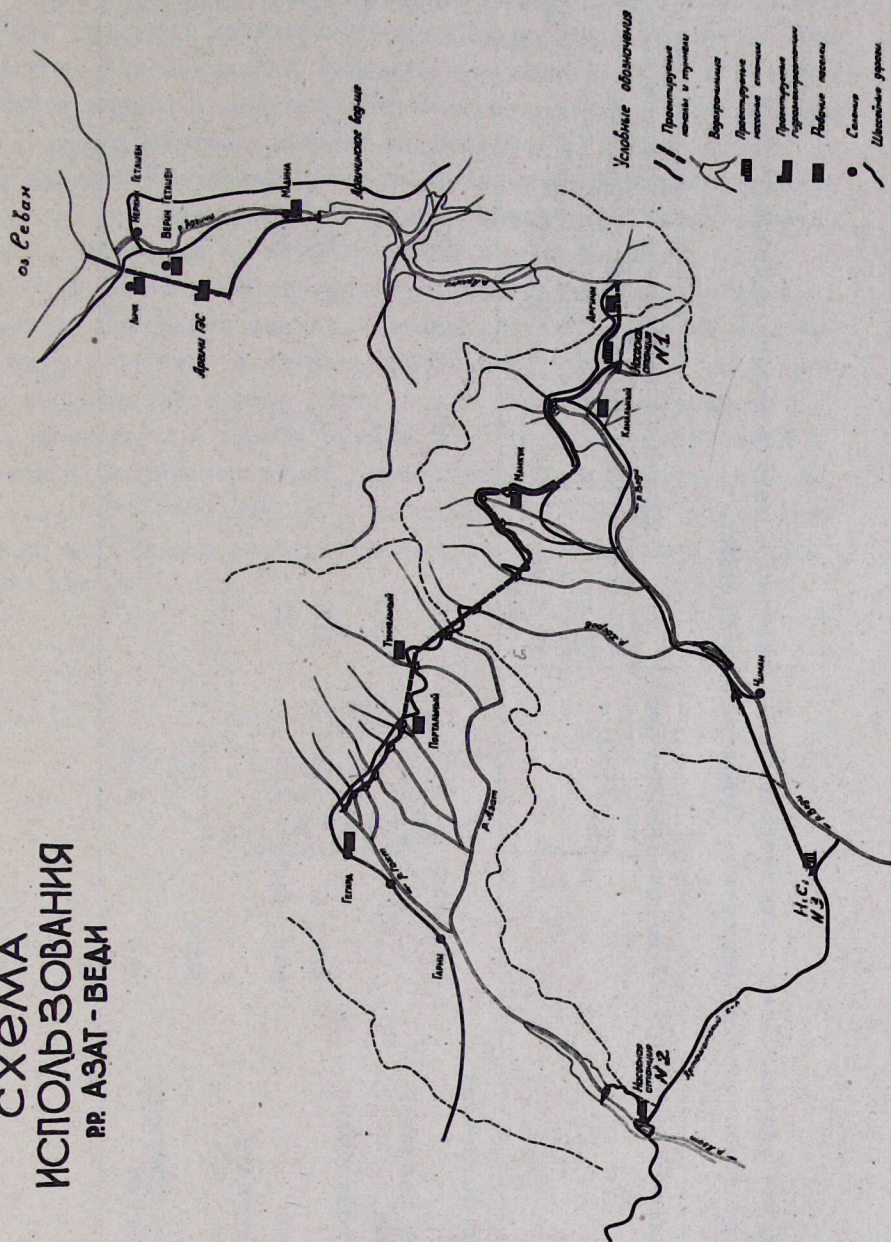


Таблица 3

Сопоставление экономических показателей показателей Октемберянского водохранилища с показателями варианта по использованию водотоков Араратской котловины

Наименование показателей	Измери- тель	Октемберян- ское водо- хранилище	Вариант использования водотоков котловины			Итого
			Переброс- ка рек Азат и Ве- ди в оз. Сезан	Переброска р. Гаадан в оз. Се- ван	Для сообщающих ся водохранили- ща в бассейне р. Азат	
Количество потребной энергии	млн. квтч	229	150	230	70	450
Количество получаемой энергии	" "	-	120	-	-	120
Полезная водоотдача в год	млн. м ³	105	100	80	70	250
Капалоотдачи	млн. руб.	185	119	55	50	224
Удельные затраты энергии на 1 м ³ отдачи	квтч	2,18				1,32
Удельные капиталовложения на 1 м ³ отдачи	руб.	1,76				1,25

показателями мероприятий по использованию рек Араратской котловин, показывающее экономичность предлагаемой схемы использования стока. Если удельные капвложения в кубометр полезной отдачи Октемберянского водохранилища определяются величиной 1,76 руб., то в предлагаемом варианте эта величина определяется в 1,25 руб. при меньшем удельном расходе энергии на подкачку.

Для решения Севанской проблемы предлагаемый вариант использования стока рек Араратской котловины имеет определенное преимущество по сравнению с Октемберянским водохранилищем.

Если при наличии Октемберянского водохранилища для замены водосточника орошаемых земель, питающихся попусками из оз. Севан, используется сток в количестве 88 млн. м³ в год, то в предлагаемом варианте этот сток более чем в два раза превосходит указанную величину. В первом случае она определяется отдачей водохранилища за вычетом стока, используемого на орошение новых земель, т.е. 105-17=88 млн. м³, во втором случае при увеличении капвложений на 25% для замены водосточника может быть использовано 233 млн. м³.

