

Научно-информационный центр
Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии
Центральной Азии

Межбассейновая переброска стока рек: реализованные и нереализованные проекты

Ташкент 2020

Содержание

Предисловие.....	5
Часть I. переброска стока рек в Центральную Азию.....	7
О проекте перераспределения части стока сибирских рек Лужков Ю.М., Духовный В.А., Полад-заде А.П.....	7
Никто не собирается поворачивать реки... Духовный В.А.	18
Канал «Сибирь – Средняя Азия» Муманенко М.	26
Поворот Иртыша на юг был осуществлен на практике! Федоров И.	36
Обзор укрупненных технико-экономических параметров вариантов переброски вод из Каспия в Арал Советской эпохи Соколов В.И.	41
Часть II. Зарубежный опыт переброски стока рек.....	52
Китай: проект переброски стока по среднему маршруту	52
Крупный проект переброски стока рек в западном Китае Бауюй Г.	68
NAWAPA: как провалился самый амбициозный инфраструктурный проект США Мамедов Ф.	73
Растопить арктические льды и осушить Средиземное море: проекты учёных, которые пытались изменить климат	86

Предисловие

Данный сборник мы посвящаем памяти двух великих пропагандистов и энтузиастов перераспределения стока рек в пределах нашей бывшей страны Юрия Михайловича Лужкова и Полада Аджиевича Полад-заде.

Первый – крупный политик, хозяйственник, экономист, другой – руководитель водного хозяйства СССР с 1972 г. до распада нашей страны. Оба они свято верили и повсеместно доказывали и боролись за то, чтобы идея перераспределения стока рек не погасла в умах и сердцах тех, кто в неё уверовал, как в решение будущей проблемы водообеспеченности значительной части бывшей нашей большой страны. Тем более, что изменяющаяся природная, экономическая и геополитическая обстановка в рассматриваемом регионе всё более подталкивает к необходимости решения этой проблемы с тем, чтобы избавить на длительное время Центральную Азию и Сибирь от неравномерной водообеспеченности всей территории бывшего Среднего региона.

На состоявшемся в 2019 году в Екатеринбурге XV международном научно-практическом симпозиуме «Чистая вода России 2019» достаточно тревожно прозвучал доклад Росгидромета о том, что изменение климата способствует усилению увлажнённости осадков и стока рек севера Сибири. Для этой территории отъём воды в интересах южных областей Урала, Сибири, Казахстана и Центральной Азии превращается не в беду, которой нас пугали российские экологи во главе с Яншиным и Яблоковым, а наоборот – во благо.

В мире проблема нарастающего дефицита водных ресурсов стоит всё острее и острее. Решение её, бесспорно, в первую очередь – в водосбережении, в экономном расходовании всех видов вод, включая поверхностные, подземные, сбросные, осадки, запасы влаги в почве. Потери на полях Центральной Азии огромны: в среднем они составляют 50 % от водозабора, и даже на самых совершенных системах, по данным космических снимков, насчитывают 20-25 %. Вовлечь эти резервы – первоочередная задача всего водного хозяйства. Но водные ресурсы распределены по земному шару неравномерно, особо ими обделены аридные территории.

Сборник наполнен напоминанием о прежних идеях по переброске стока сибирских рек на юг, о подпитке бассейна Аральского моря за счёт

вод Каспия, а также примером осуществлённого проекта выравнивания водообеспеченности Китая за счёт перераспределения речных вод с юга на север. Этот пример – огромное достижение китайского народа и правительства, и одновременно образец для других жаждущих воды территорий.

Невольно вспоминаешь пример великого сооружения советской эпохи – Каракумского канала. Мне в жизни выпал счастливый удел принимать участие в этом гигантском водохозяйственном комплексе. Сопоставляя Туркмению 1963 года и нынешний Туркменистан, понимаешь, что ты из глубокой безбрежной пустыни попал в чертоги 1001 ночи Шахерезады. А ведь в основе этих преобразований лежит уникальный 1300 километровый канал, который по масштабам неамного – всего в два раза меньше предполагаемого канала переброски сибирских рек.

Советская эпоха не дотянула до решения этой гигантской задачи. Не всем лидерам такая задача по плечу. Если Горбачёв, как секретарь ЦК Компартии СССР на совещании в Союзгипроводхозе в 1983 году приветствовал проект переброски как достижение синхронности проблем России и Средней Азии, то став руководителем страны, пошёл на попятный. Нынешние новые руководители, как прозвучало на Саммите МФСА в Туркменистане в августе 2018 года, понимают роль и значение воды в развитии стран региона и намерены объединить усилия в решении общих проблем. Мы надеемся на их видение.

В нашем последнем телефонном разговоре с Юрием Михайловичем, он был твёрдо уверен, что эта проблема найдёт поддержку не только правительств наших стран, но и тех финансовых олигархов, корни которых произошли из Центральной Азии и которые бесспорно болеют за то, чтобы их Родина не жаждала влаги, а была ею переполнена.

Директор НИЦ МКВК, профессор,
лауреат Первой Всемирной
премии по ирригации и дренажу

В.А. Духовный

Часть I. Переброска стока рек в Центральную Азию

О проекте перераспределения части стока сибирских рек

Лужков Ю.М.¹, Духовный В.А.², Полад-заде А.П.³

¹ Российская Федерация

² Научно-информационный центр МКВК Центральной Азии

³ ОАО «Водстрой», Российская Федерация

Памяти Полада Аджиевича Полад-заде посвящается

В последние десятилетия в мире стремительно нарастает проблема нехватки пригодной к употреблению пресной воды. Под угрозой социально-экономическое развитие огромных регионов, система жизнеобеспечения миллионов людей, что приводит к экономической деградации территорий, неконтролируемому всплеску миграции, резкому падению уровня и качества жизни, порождает высокий уровень социальной, а зачастую и межгосударственной напряжённости, приводит к конфликтам на грани вооружённых.

Дефицит водных ресурсов становится доминантной проблемой всего человечества, но особенно остро его тяжелейшие последствия проявляются в государствах с быстрорастущим населением.

Одним из наиболее эффективных решений этой проблемы является перераспределение части речного стока из водноизбыточных в воднодефицитные регионы. Такого рода масштабные проекты успешно реализованы в Китае, Индии, Ливии, США и Канаде. Не подтверждаются прогнозы некоторых экологов о якобы необратимых разрушительных последствиях осуществления таких проектов. Природная среда обладает

высокой степенью адаптивности, в особенности в условиях применения современных, природосберегающих технологий.

Впечатляет и экономическая эффективность подобных мероприятий. В хозяйственный оборот вводятся миллионы гектаров земель, достаточное водообеспечение получают аграрии и промышленники, создаются новые рабочие места, повышается уровень и качество жизни населения.

Идеи переброски части стока сибирских рек в южные районы Западной Сибири и в Среднюю Азию предлагались ещё в начале 20 века инженерами Демченко, а потом Давыдовым, рассматривались они как проекты очень далёкой перспективы. Широкое развитие программы мелиорации земель на основе Майского 1966 года Пленума ЦК КПСС побудило верхние эшелоны власти СССР рассмотреть проблему будущего водообеспечения страны.

В 1968 году, на пленуме ЦК КПСС было дано поручение Государственному комитету по науке и технике, министру водного хозяйства, министру энергетики, министру сельского хозяйства, Академии наук и Академии сельскохозяйственных наук, совместно с соответствующими организациями в республиках, разработать план охватывающий такие направления работ, как мелиорация земель, регулирование речного стока и переброска водных ресурсов. Институт «Союзгипроводхоз» подготовил технико-экономическое обоснование, содержащее проработку этих направлений работ для периода с 1971 по 1975 год. Данное ТЭО подтвердило, что в перспективе потребуется переброска части стока сибирских рек в бассейн Аральского моря. ЦК КПСС и Совет Министров СССР утвердили это технико-экономическое обоснование, издав постановление № 612 от 24 июня 1970 года.

В 1973 году, по инициативе Института географии АН СССР, под руководством академика И.П. Герасимова была организована комиссия для рассмотрения этих документов с научной точки зрения. В 1974 году была создана правительственная комиссия под руководством заместителя председателя Госстроя СССР А.А. Борового (профессор Духовный был членом обеих комиссий). Комиссии подтвердили выводы, содержащиеся в схемах комплексного использования и охраны водных ресурсов в бассейне реки Амударьи (1967 г.), бассейне реки Сырдарьи (1968 г.) и бассейне Аральского моря (1972 г.) о том, что имеющиеся водные ресурсы региона будут исчерпаны к 1995-2000 годам. Они также согласились с тем, что необходима переброска дополнительных 20-30 км³/год водных ресурсов в регион для развития и предотвращения дальнейшего осушения Аральского моря. Таким образом, в то время идеи развития региона были, прежде всего, связаны с поиском альтернативных поставок воды, не игнорируя два других направления деятельности – сохранения Аральского моря,

Приаралья, дельт великих Центральноазиатских рек и экономии водных ресурсов.

Решение правительственной комиссии, возглавляемой Боровым, было утверждено межотраслевой научно-технической экспертизой под эгидой ГКНТ (1977 г.).

В декабре 1978 года ЦК КПСС и Совет Министров СССР издали совместное постановление №1048 «О выполнении научно-исследовательских и проектных работ, связанных с переброской части стока северных и сибирских рек в южные регионы страны».

Все правительственные комиссии подтвердили необходимость начать работы по выбору окончательного варианта трассы канала для подачи воды в регион.

АН СССР, силами двух ведущих институтов - Института водных проблем (Г.В. Воропаев, А.А. Бостанджогло, Л.В. Дунин-Барковский) и Института географии (С.Л. Вендров и Н.Т. Кузнецов), проработала многочисленные варианты переброски воды из Сибири (из рек Иртыш, Обь и Енисей), а также из р. Печоры через Волгу в бассейн р. Урал. В результате этих масштабных научно-исследовательских работ, выполненных Академией Наук СССР и проектным институтом «Союзгипроводхоз» (под руководством Н.С. Грищенко и И.А. Герарди), при поддержке более 100 различных организаций, были собраны необходимые данные, для разработки вариантов главного канала «Сибирь – Средняя Азия».

ТЭО переброски части стока сибирских рек в районы Западной Сибири, Урала, Средней Азии и Казахстана были обсуждены на многочисленных совещаниях и семинарах в Москве, Ташкенте, Нукусе и Новосибирске.

Госкомитет по науке и технике СССР и АН СССР, совместно с правительствами заинтересованных республик, представили ТЭО на заключение государственной экспертизы при Госплане СССР.

В экспертизе ТЭО участвовали 88 видных ученых страны, в т. ч. 9 академиков и членов-корреспондентов АН СССР, 40 докторов наук и 30 кандидатов наук.

Вариант подачи воды каналом был признан наиболее целесообразным. Определено, что переброска части стока рек Обь и Иртыш в объеме 27,2 куб.км в год не вызовет изменений в климате и глобальных нарушений природных условий.

7 июня 1983 года Коллегия Госплана СССР одобрила заключение Госэкспертизы по ТЭО со следующими основными показателями:

- объем отбираемого стока брутто - $27,2 \text{ км}^3$ в год с водозабором из р.Обь ниже впадения в неё р. Иртыш;

- распределение перебрасываемого стока в объеме $24,6 \text{ куб.км.}$ в год (с учетом потерь на фильтрацию и испарение): Россия - $4,9$; Северный Казахстан - $3,3$; Южный Казахстан, Узбекистан, Туркменистан - $16,4$;

- расход воды в Главном канале:

летом - $1160 \text{ м}^3/\text{с}$

зимой - $650 \text{ м}^3/\text{с}$

- длина канала - 2550 км

- прирост орошаемых земель - $4,55 \text{ млн. га}$, в т.ч. в РФ - $1,5 \text{ млн. га}$

- объем земляных работ - $6,4 \text{ млрд. м}^3$

- объем бетонных работ - 15 млн. м^3

- металлоконструкции - 902 тыс. т

- высота подъема воды - 110 м

- установленная мощность насосных станций - $2,9 \text{ млн. кВт}$

- годовая потребность электроэнергии - $11,2 \text{ млрд. кВт.ч}$

Выбранная трасса канала «Сибирь-Средняя Азия» (рис.1) должна была начаться в районе села Белогорье на реке Обь, пройти сначала по левому берегу реки Иртыш по направлению к городу Тобольск (Тобольский гидроузел), а затем по правому берегу реки Тобол и, преодолевая водораздел по Тургайской седловине, выйти к реке Сырдарья в районе Джусалы. Затем канал пересекает междуречье Сырдарьи и Амударьи и на 2550 км трассы подключается к реке Амударья на участке между Тюямуюном и Тахиаташем.

При объеме переброски $27,2 \text{ км}^3$ в год, пропускная способность канала в голове равна $1150 \text{ м}^3/\text{с}$. Каскад из семи насосных станций поднимает воду на водораздел (общая высота водоподъема 110 м). По трассе канала предусмотрено строительство сооружений, основными из которых являются: Тобольский гидроузел на реке Иртыш, насосные станции, перегораживающие сооружения, сбросы из канала, сооружения на пересечениях канала с водотоками, водовыпуски в магистральные каналы и мостовые переходы. В Северном Приаралье планировалось строительство Тегизского наливного водохранилища, необходимого для обеспечения равномерной водоподачи в период пикового потребления воды для орошения.

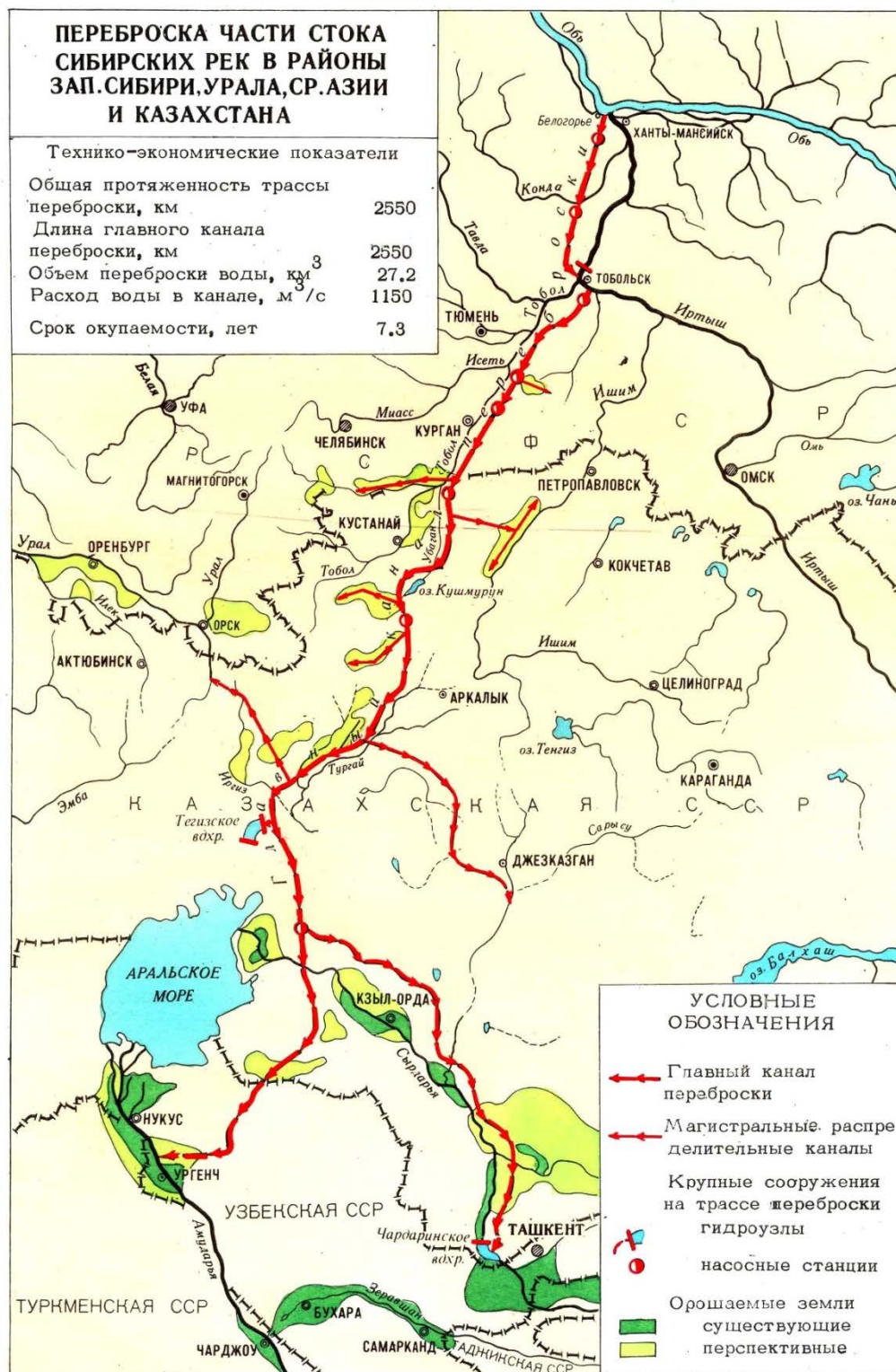


Рис. 1. Схема переброски части стока рек Иртыш и Обь (ТЭО 1978 г.).

Реализация проекта не представляла сложностей с точки зрения имеющегося технического потенциала, так как проектируемый канал был только в два раза протяженнее по сравнению с Каракумским каналом, а производительность каскада насосных станций была только в три раза выше производительности Каршинского каскада насосных станций. При общей расчетной проектной стоимости капитальных вложений около 32,6 млрд. рублей, в том числе стоимость строительства канала – 13,8 млрд. руб, стоимость капитальных вложений в водохозяйственное и сельскохозяйственное строительство, освоение земель – 18,8 млрд. руб, и сроке строительства 15 лет, ежегодные объемы работ были сопоставимы с теми, которые выполняли в то время водохозяйственные организации только Узбекистана и Казахстана.

Во времена Ю.В. Андропова, Москва четко заявила о поддержке проекта, и даже будущий глава государства, в то время секретарь ЦК КПСС по сельскому хозяйству, М.С. Горбачев на совещании в институте «Гипроводхоз», где в феврале 1985 года докладывался этот проект, заявил: «Этот проект крайне необходим с политической точки зрения. «Рулевое колесо» Средней Азии всегда будет в руках России».

Вместе с тем, разработка проекта проходила в довольно сложных условиях, с пробуксовками из-за конфликтов интересов и зарождающихся сомнений в правомерности тех или иных решений. Наступивший период «грандиозных похорон» постоянная смена власти в Кремле не могла не отразиться на ходе реализации проекта.

В средствах массовой информации развернулась протестная кампания литераторов и некоторых ученых, в основном, далеких от проблем водного хозяйства и охраны окружающей среды. Искажая цифры и факты, противники проекта, опережая друг друга, ринулись опознать проект под лозунгом «антиприродная гигантомания». В целом, в последние годы существования СССР, водное хозяйство представлялась в виде монстра, подмявшего под себя всю государственную систему и проглатывающего миллиарды кубометров воды, миллиарды рублей, способного истребить природу, врагом народа «номер один» и главным растратчиком государственных средств.

Ситуация в стране также усиливала противодействие проекту перераспределения стока сибирских рек.

При М.С. Горбачеве страна быстрыми темпами теряла управляемость. В 80х годах значительно уменьшились финансовые и экономические возможности. Все аргументы ведущих экономистов того времени, в отношении недостаточной проработки социально-

экономического обоснования проекта были не более чем попыткой оправдать отсутствие необходимых финансов в стране. Более того, раскрываемое тогда «узбекское хлопковое дело» дало повод для роста антисреднеазиатских настроений.

Именно в этом контексте следует рассматривать принятое в августе 1986 года правительством СССР постановление «О прекращении работ по перераспределению стока рек в Среднюю Азию». Согласно этому постановлению, в помощь республикам Средней Азии и Казахстану Госплан СССР, совместно с Академией наук, ГКНТ и Академией сельскохозяйственных наук должны были разработать стратегию социально-экономического развития и восстановления окружающей среды в регионе за счет собственных водных ресурсов. Однако это решение было лишь «извинением», так как в 1988 году Госплан СССР передал этот вопрос Министерству водных ресурсов, которое в то время уже «дышало на ладан». Стратегия была подготовлена к концу 1989 года, но никто не рассматривал её или аналогичную концептуальную записку, подготовленную Академией наук.

Интересна оценка бывшего Председателя Правительства СССР Н.И. Рыжкова, высказанная им в адрес бывшего руководителя Минводхоза СССР П.А. Полад-заде: «Мы, руководители правительства и члены Политбюро ЦК КПСС, виноваты перед вами, работниками водного хозяйства. Когда критиканы обрушились на вас, на работы по мелиорации земель и перераспределению стока сибирских рек, мы проглядели, что они замахнулись на Советское государство, выполняя чей-то политический заказ».

Данная ретроспектива служит наглядным подтверждением того, как крупнейший и остроактуальный проект пал жертвой перестроечной суеты, ослабления созидательной государственной воли в угоду фантомам якобы плюрализма и политизированной до абсурда заботы об экологии. Мегапроект был, что теперь очевидно, подорван ангажированными политическими и общественными силами, чтобы быстрее демонтировать СССР.

Между тем, реализация проекта в то время была бы огромным вкладом и в развитие экономики и в формирование единого ресурсного пространства многонационального государства со всеми вытекающими политическими преимуществами взаимозависимости государств, образовавшихся на евразийском пространстве после распада СССР. При этом ведущая роль навсегда закреплялась бы за страной, поставляющей другим государствам жизненно необходимый ресурс – воду.

Осуществление проекта использования на взаимовыгодной основе паводковых и избыточных вод сибирских рек в целях повышения водообеспеченности ряда областей России, Казахстана и Центральной Азии, вовлечения в оборот неиспользуемых высокопродуктивных сельхозземель, позволит России не только поднять экономический потенциал ряда своих регионов, вовлечь дополнительно в оборот 1,5 млн. га высокопродуктивных земель, создать тысячи рабочих мест, загрузить сотни промышленных предприятий и научных учреждений, но и решать политические вопросы взаимоотношений с соседними государствами, делая этот огромный регион зоной конструктивной взаимовыгодной интеграции.

Попытка реанимировать данный проект была сделана Ю.М. Лужковым, уже с новых коммерческих позиций с целью подачи воды для промышленности юга Западной Сибири России, Казахстана, а также в Узбекистан на основе бартерных поставок воды в обмен на поставку овощей и фруктов. В качестве преимущества данного проекта указывалось на необходимость отвлечения из северных районов долины Оби большого объёма водных ресурсов для снятия подтопления её поймы, богатой перспективными нефтяными запасами, освоение которых в условиях увеличения водности сибирских рек представляло сложную задачу. Предложение нашло поддержку только у руководства Тюменской области, и неофициальных высказываниях Президента Казахстана Н.А. Назарбаева, при отмалчивании руководства России и отрицательной реакции бывшего Президента Узбекистана И.А. Каримова, который считал, что возможности водосбережения в регионе не исчерпаны.

Нынешняя геополитическая и экономическая обстановка требует возврата к новому рассмотрению данного проекта, с учетом современных факторов и тенденций:

1. В Курганской, Челябинской и Оренбургской областях России сложилась напряженная обстановка с качеством водных ресурсов, а зачастую и с проблемами с водоснабжением населения питьевой водой.

2. Многочисленные прогнозы климатологов и гидрологов говорят о постепенном нарастании водности Западно-Сибирских рек, что приводит к подтоплениям, уменьшению вечной мерзлоты с разрушением инфраструктуры поселений и промышленности.

3. Водные ресурсы региона Центральной Азии, со всеми их резервами водосбережения, даже при нынешних уровнях водопотребления без увеличения орошаемых площадей будут исчерпаны к 2030-2045 гг.

Прошедшие 30 лет поле закрытия проекта переброски и превращение Центральной Азии в ряд независимых государств, несмотря на все предпринимаемые меры к усилению сотрудничества между

странами по использованию трансграничных рек Амударья и Сырдарья, ожесточили возможность нарастания водного дефицита, особо в низовьях этих рек. Пример – 2000, 2001, 2008, 2018 гг. – по этим рекам показал, что маловодные годы уменьшают среднемноголетний сток в целом по бассейну на 10-30 км³, что резко отражается на водообеспечении среднего и особенно нижнего течения этих рек, где расположено более 2,0 млн. га орошаемых земель или 25 % всего фонда высокопродуктивных орошаемых земель региона.

Данные тенденции усиливаются особенно рядом факторов:

- постоянным ростом населения и соответственно увеличением городского населения (увеличение потребности на 260 млн. м³ в год);
- изменением климата, проявляющееся в уменьшении площади ледников и снежников, в учащении экстремальных проявлений (паводков и засух) и, особо, увеличением размеров этих экстремумов; с другой стороны оно сопровождается увеличением водности сибирских рек и притока в Северный Ледовитый океан;
- нарастанием потребности в воде Афганистана, уже превысившего лимит Схемы КИОВР на 800 млн. м³, а в перспективе 2030 г. намеревающегося увеличить его еще на 3-4 км³ в год;
- возможностью нарастания конфликтной ситуации в связи с ухудшением водообеспечения, особенно в бассейне реки Амударьи.

4. Китай наращивает отбор воды из Черного Иртыша на территории Синьцзян- Уйгурского автономного района до 4,2 км³ против 1,6 км³ в 1990 г., что затрагивает стратегические интересы Казахстана и России.

5. Дефицит воды подталкивает Республику Казахстан, к предметному рассмотрению возможности использования части стока реки Иртыш для водоснабжения центральной части страны, что приведет к осложнениям в нижележащей российской части бассейна. В результате этих решений Россия получит несудоходную реку. Такое развитие событий вряд ли можно считать позитивным.

6. К проблеме перераспределения части стока сибирских рек проявила интерес группа европейских климатологов и гляциологов, занимающихся прогнозом влияния изменения климата на таяние ледниковых масс на планете и повышения уровня мирового океана.

Группа именитых учёных, в которую входят профессора и доктора наук Бриан Ор, Питер Вальдхаус, Джон Ниссен (Великобритания), Пауль Бэквиш, Тэнни Науман (Канада), Жан Петит (Франция), уже на протяжении 12 -15 лет бьёт тревогу по поводу ускоренного таяния ледовой шапки Северного полюса и предполагаемого на этой основе подъёма уровня Атлантического океана на 6 метров. Выразителем идей этой

группы является доктор Вели Альберт Каллио, вице-президент по экологическим вопросам Общества по исследованию морей, член Королевского Географического общества, который постоянно будоражит общественность Англии и прибрежной Европы опасностью затопления больших прибрежных пространств. Прослушав в 2007 году доклад В.А.Духовного на Стокгольмской водной Конференции о перспективе частичного перераспределения сибирских рек в Среднюю Азию, он заинтересовался возможностью отвода до 60 кубокилометров воды сибирских рек, с одновременным использованием этой воды для развития орошаемого земледелия в Центральной Азии и даже на территории Китая. Одновременно, это будет способствовать сохранению ледников в арктическом поясе, а следовательно приостановлению повышения уровня мирового океана.

7. Опыт Китая по гигантским перераспределениям стока с юга на север весьма показателен и служит хорошим примером решения глобальных социально-экономических и природных задач. Учитывая, что рассматриваемый регион находится в зоне намечаемого развития программы «Один пояс, один путь» (One belt, one way), привлечение опыта Китая к данному проекту, с учетом интересов ряда европейских стран к отводу части стока сибирских рек от Северного Ледовитого океана, представляет из себя комплексную программу рационального использования больших масс воды перед лицом грядущего нарастания отрицательного влияния изменения климата.

Таким образом, складывающееся в настоящее время положение с водообеспечением юга Западной Сибири, Казахстана, Центральной Азии и стратегические интересы многих стран нацеливают на возобновление работ по проекту перераспределения части стока сибирских рек в сторону юга, с современных позиций, повторно рассмотреть вышеуказанный проект.

Финансовая сторона проекта в новых условиях требует специальной проработки.

Ориентировочная стоимость строительства основных объектов по предварительным подсчетам составит около 33 млрд. долларов США (1,2-1,3 доллара капитальных вложений на кубометр перебрасываемой воды), в том числе на территории России около 16 млрд. долларов США, а общие инвестиции в проект, с учетом вложений в инфраструктуру могут составить 50 млрд. долларов.

Стоимость одного кубического метра перебрасываемой воды составит на границе Российской Федерации и Казахстана 8-9 центов, а в конечной точке тракта, Тюямуяунском водохранилище – 15-17 центов.

К примеру, капитальные вложения в китайскую переброску составили 1.5 доллара на кубометр, а стоимость приведенных затрат только на деминерализацию морской воды в Израиле составляет 50 центов на кубометр.

С учетом развития технических средств и технологий, паритетного финансирования проекта другими странами-участниками, с учетом возможного привлечения кредитных ресурсов на международном рынке, финансовая нагрузка может оказаться вполне приемлемой. Она может быть также снижена на основе бизнес-плана, предусматривающего компенсацию части расходов доходами от промежуточных этапов проекта.

Переброска части стока сибирских рек позволит создать уникальную зону высокоэффективного, в том числе экспортно-ориентированного сельского хозяйства, обеспечит водоснабжение богатейших месторождений нефти, газа и других полезных ископаемых позволит решить вопросы с водообеспечением населения и крупных промышленных и перерабатывающих комплексов, зону конструктивного сотрудничества многих стран.

Никто не собирается поворачивать реки...

Духовный В.А.¹

Виктор Духовный – выдающийся специалист, общепризнанный эксперт по водным ресурсам Средней Азии. Он знает – и поделился своим знанием с журналом «Хан-Тенгри» – когда в регионе начнётся засуха и как этого избежать.

- Виктор Абрамович, прошу прощения, что начну с прописей, но без этого никак. Итак: вода для региона Центральной Азии является главным стратегическим ресурсом. Можно худо-бедно прожить без нефти, газа, меди, урана – без воды не прожить. В Узбекистане это чувствуется обостренно. Есть вода – всё растёт, цветёт и пахнет, как в раю. «Воткнёшь оглоблю – вырастет телега», - говорили русские переселенцы. Но здешние реки запросто меняют русла или вообще уходят в песок. Люди, случалось, оставляли свои города и шли за водой. Так было. А что нас ждёт впереди? Хватит ли воды на всех? Как обстоят дела с главным жизненным ресурсом Центральной Азии?

- Ну, если начинать с прописей, то давайте начнём с того, что водные ресурсы Центральной Азии разбиты пополам. Это два разных бассейна, каждый со своей спецификой. Во-первых, бассейн Аральского моря: Амударья, Сырдарья и малые водотоки, которые когда-то были притоками этих двух рек, а потом в силу антропогенных и естественных причин отделились. И вторая часть – это восемь бассейнов на территории Казахстана и Кыргызстана, не имеющих отношения к Аральскому бассейну, но они приблизительно составляют половину водных ресурсов региона.

Ресурсы бассейна Аральского моря – это 116 миллиардов кубических метров, как мы считали на уровне 90-го года. Сейчас они уменьшились примерно на 1,5 миллиарда. На 1,4, если быть точным.

Положение в остальной части Центральной Азии несколько хуже, потому что там уменьшение проходит за счет отбора воды вне

¹ Источник: https://ia-centr.ru/han-tengri/articles/mneniya/viktor-dukhovnyy-nikto-ne-sobiraetsya-povorachivat-reki-/?ELEMENT_ID=24243

Центральной Азии. У Казахстана это бассейны Иртыша и Или. По этим двум бассейнам китайцы сейчас отбирают на 7 кубических километров больше, чем отбирали раньше. Это отражается, конечно, и на киргизах, у них там общие водотоки. Второй донор казахских рек – это Россия, река Урал или, как его называют казахи, Яик. Там убыль в последние тридцать лет составляет 7 миллиардов кубов в год. Для реки с годовым стоком в 20 миллиардов это критическая разница.

- А пробовали договориться с китайцами?

- Там работает казахско-китайская комиссия, которая систематически обменивается данными по стоку, по расходам, по водопотреблению. Но пока соглашения о разделе вод нет. Китайцы на это вроде не согласны, так прощупывается. Но даже если они заберут то, что у них формируется на территории Черного Иртыша и в верховьях Или, для Казахстана это не будет губительным, потому что при этом по Иртышу остается где-то порядка 3,5-4 миллиардов кубометров свободной воды, которую по национальному плану развития водного хозяйства Казахстана предполагается перебросить по трассе, которая когда-то намечалась для переброски сибирских рек, в низовья Сырдарьи.

Хуже с бассейном Балхаша. Если китайцы заберут всю воду, которая формируется на их территории в верховьях Или, то Балхаш потеряет свою отметку. Он не потеряет весь сток, но потеряет отметку. Пострадает в первую очередь энергетика, потому что там Бухтарминская ГЭС и другие. Это неприятное явление, но пока в этом направлении никаких особых мер не предпринимается, хотя общественность Балхаша достаточно активна.

Ситуация с Аральским бассейном намного сложнее. Намного сложнее, потому что Арал угробили, если говорить прямо. На сегодня вместо Арала существуют три разрозненных водоема. Это Малое Северное море в дельте Сырдарьи, это глубокое Западное море, но бессточное, на территории в основном Узбекистана, частично Казахстана, которое еще сохраняет свой объем именно из-за большой глубины. Когда-то там было 60 метров, сейчас осталось порядка 35 метров глубины. И Восточное море, которое периодически то появляется, то исчезает. В маловодные годы оно исчезает, остаются ветленды, то есть болота и лужи. А в многоводные годы пополняется на два, на три метра, в 2010 году подскочило аж на четыре метра.

- Там же дамбы построили, в Казахстане?

- В Казахстане – да, а здесь – нет. И там, и тут это одна принципиальная разработка. Наша. Я имею в виду Научно-исследовательский центр Межгосударственной водной комиссии, который я возглавляю со дня его основания в 1992-ом году. Мы делали эти схемы

для дельты Амударьи сначала, потом для дельты Сырдарьи. Исходили из того, что Аральское море спасти нельзя, но можно спасти Приаралье с его водоемами. По этому принципу мы предложили Междуреченское водохранилище в дельте Амударьи, Малое море в районе пролива Берга и, кроме того, целый набор других внутренних водоемов – Камышлыбаш и так далее.

Схема, которую мы предложили для дельты Амударьи, стоила 92 миллиона долларов. Казахи взяли под нее заём у Всемирного банка и прекрасно справились. Они уже берут вторую очередь займа, еще 100 миллионов. А Узбекистан тогда решил сэкономить. Решили, что «мы будем строить собственными силами». И только сейчас, когда новый президент Узбекистана обратил внимание на эту заброшенную Богом и людьми местность и провозгласил парадигму инновационного развития Приаралья и осушенного дна моря, все закрутились и выделили на этот год 40 миллионов долларов и дополнительно еще 16 миллионов. Короче говоря, вроде сдвинулось с мертвой точки.

Но прошли годы. Казахи уже ловят в Малом море 8-10 тысяч тонн рыбы, а Узбекистан ловит максимум 2 тысячи, в прошлом году вообще 400 тонн поймали. Понимаете? Это цена утерянного времени.

Что было сделано по Аралу положительного – это облесение осушенного дна моря. Моя супруга этим вопросом занималась – она почвовед, доктор биологических наук, Стулина Галина Владиславовна. Она мониторила, провела десять экспедиций по осушенному дну моря. Там соль, там пыль, там все. Но там формируется собственный ландшафт и собственные почвы. И, надо сказать, природа сама себя защищает. За все эти годы, начиная с 2005-го, было залесено 240 тысяч гектаров. А в 2010 году обнаружили, что посадки занимают уже 440 тысяч гектаров. То есть идёт самозаращение за счёт распыления семян. В основном саксаул, чингил, тамариск – растения, которые выдерживают отсутствие воды. Сейчас организовали войска МЧС – войска сажают. Ну, там своя технология. Они нарезают борозды, борозды засыпаются песком, автоматически засыпаются ветрами, да? А потом сажают в эти борозды, наполненные песком, потому что саксаул в песке хорошо приживается, а в солончаке – плохо.

Мы восемь лет пытались получить деньги на продолжение мониторинга, и только в этом году получили. Надо оценить, что произошло за эти восемь лет, пока не велись наблюдения, на площади приблизительно 2,5 миллиона гектаров. Галя провела сейчас одну экспедицию, но охватила площадь всего 600 тысяч гектар из 2,5 миллионов. Причем это не просто экспедиция, а экспедиция, которая совмещена с космическими снимками.

- А снимки чьи?

- Американские, европейские. Мы пока пользуемся в основном «Landsat», американскими снимками. Есть и российские спутники, которые дают те же самые показатели. Единственно, что американские спутники все бесплатные. А наш спутник, «Ресурс» называется, за него надо платить...

- Это большие деньги?

- По-разному. Но тут дело в том, что когда мы ничего не платим - это одно. А если надо платить, то давайте начнем с того... Где я возьму, как директор организации, эти деньги? Это надо идти, просить у бюджета. А вообще это приличные деньги.

- Забавно...

- Не то слово... Так вот, по Аральскому бассейну наш прогноз до 2045-го года следующий. Мы ожидаем, что прирост населения за это время составит около 20 миллионов человек. Только для того, чтобы удовлетворить коммунально-бытовые нужды этих 20 миллионов, потребуется 4 миллиарда кубометров воды. Но ведь эти люди будут не только потреблять, но и работать... Даже если мы не будем наращивать площади орошения, а будем повышать продуктивность, все равно нам потребуется дополнительно для промышленности, для транспорта, для сферы обслуживания, для сферы переработки еще порядка 3-х миллиардов кубометров воды.

Еще одно «но» - это изменение климата. Пресловутое глобальное потепление. Таджикистан и Кыргызстан всю козыряют этим, играют в пугалки: «Наши ледники тают, а если они растают, то воды не будет». Но это не совсем так. Сток может уменьшиться. Я как раз сейчас пишу наши расчеты для комиссии Европейского Союза. Их это почему-то волнует. Сток может уменьшиться по Сырдарье где-то порядка до 2 кубических километров, по Амударье – от 3 до 5 кубических километров. Но мы не видим тут катастрофы, потому что водный баланс территории определяется не наличием льда и его таянием, а общим балансом. А общий баланс территории определяется осадками. По прогнозу, увеличение температуры приводит к увеличению осадков, а не к уменьшению. Поэтому гляциологи разделились на две части. Одни кричат: «Мы потеряем 50 % воды». Другие... Вот Глеб Глазырин, климатолог, доктор наук. И он, и его команда считают, что, да, в небольших количествах может уменьшиться. Но так как в целом водный баланс не уменьшится, скорее наоборот, если увеличатся осадки, то тогда особой катастрофы не будет. Но все-таки какое-то количество надо считать.

Что ещё следует учесть при подсчётах?

Во-первых – фактор Афганистана. В Афганистане формируются, по разным оценкам, от 12 до 16 миллиардов кубометров воды. Это в основном Пяндж, это Кундуз, приток Амударьи, это Кокча. К сожалению, в советское время было подписано три соглашения с афганцами, но только в одном из них (это соглашение 68-го года) говорится о том, что афганцы не имеют права без согласия СССР отбирать воду из Амударьи непосредственно. Но ничего не говорится о том, что они не имеют права отбирать из притоков. А так как и Кокча, и Кундуз полностью расположены на их территории, то они могут спокойно забирать. А Кундуз и Кокча – это 9 миллиардов кубов.

Сегодня они забирают три миллиарда. Но уже появились официальные статьи, где Афганистан настаивает на том, чтобы ему было выделено 7 кубических километров. Это на 4 куба больше, чем сейчас. Вот, если вы просуммируете все это, то увидите «ножницы», которые я рисую на наших схемах, - что потребность растет, а ресурсы падают из-за климата и из-за афганцев.

Другой фактор – это то, что Таджикистан и Кыргызстан стремятся к максимальному использованию своего гидроэнергетического потенциала. Они не думают, куда им столько... Потому что их полный гидроэнергетический потенциал намного превышает потребности всей Центральной Азии.

Но вот сейчас американцы и англичане под эгидой Всемирного банка подсунули им проект CASA-1000, по которому излишки электроэнергии из Таджикистана и Киргизии будут передаваться в Афганистан и в Пакистан. Однако развитие гидроэнергетического потенциала всегда приводит к росту потерь воды. Из-за необходимости наполнения резервуара, из-за увеличения фильтрации и просто потому, что увязать режим работы различных водохранилищ с режимом работы каналов достаточно сложно даже на основе математического аппарата.

Всё это в сумме создает ситуацию, когда в районе 2045 года в регионе прогнозируется дефицит порядка от 12 до 17 кубических километров. Но это для среднего года.

Проблема в том, что у нас каждые несколько лет наступают маловодные годы. Засушливыми были 2000, 2001, 2008, 2017 годы. В 2008-ом году, например, по сравнению со средними показателями регион Аральского бассейна недополучил 26 миллиардов кубометров воды. Вот представьте себе, если к тем 17 кубам дефицита приплюсуются еще 25-30 за счет неравномерности годовых циклов. Это катастрофа.

Это просчитанная, вовремя предсказанная и практически неминуемая катастрофа. Предотвратить которую может только своевременная переброска части стока сибирских рек.

- Тут я хотел бы перевести дыхание. Представляю, какой поднимется хайп после такого заявления, поэтому спрошу сразу. Говорят, что вода из ваших арыков и каналов в основном уходит в песок. Может быть, современная реконструкция ирригационных сооружений даст те самые недостающие кубокилометры?

- Отчасти даст, но только отчасти. На сегодня мы располагаем данными космических снимков, которые определяют фактическую эвапотранспирацию поверхности Земли.

- Чего-чего?

- Фактическую эвапотранспирацию. Знаете, что это такое? Вижу, что нет. Это суммарное испарение почвы, испарение растениями и поверхности водных бассейнов. Называется эвапотранспирацией. Так вот, раньше мы рассчитывали ей умозрительно. А сейчас с помощью космоса имеем возможность получить в натуре. Теперь мы каждый год строим карту фактической эвапотранспирации региона.

И что получается? Когда мы сопоставляем сумму всех затрат на испарение с затратами на подачу воды, это называется «коэффициент использования воды». Он включает потери в каналах, на поле, везде. И получается у нас, что в среднем использование воды составляет 50%. Но те системы, которые были сделаны при советской власти на основе новейшей техники, такие, как Голодная степь, Каршинская степь, да, с облицованными каналами, в трубах, в лотках, они имеют размер потерь 20%-25%. Понимаете? Вполовину меньше, чем старые. Но это очень дорогие системы.

То есть, вы правы, резервы есть. Вот за счет этих резервов, нам надо будет прожить до момента пуска сибирской воды.

Почему сибирская вода должна стать более доступна? Раньше главные возражения сводились к тому, что «вы забираете воду у России и тем самым обрекаете на голодный паек, понимаете, дельту, низовья и так далее». Сейчас, оказывается, по-другому. Вот опубликованное исследование Института вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН. Группа ученых под руководством профессора Кузина Виктора Ивановича прогнозирует, что изменение климата приведет к увеличению стока Оби и Иртыша на 60 миллиардов кубометров: изменение климата, температура повышается, увеличиваются осадки в зоне формирования. А если добавить Енисей, то это еще 100 миллиардов. Тут уже начинает тревожиться наша белая кость – нефтяники.

Они же в основном в низовьях пасутся. Они говорят: «Мы не хотим заниматься подводным бурением на берегу Северного ледовитого океана. Заберите эту воду».

Это не просто гипотеза группы ученых. Недавно мы проводили конференцию в Екатеринбурге. Я получил подтверждение от метеорологов Сибири. Начальник Управления гидрометслужбы Урала и Западной Сибири делал доклад. И в этом докладе он показал, что по официальным данным Росгидромета сток сибирских рек в Северный ледовитый океан должен увеличиться даже больше, чем предполагал профессор Кузин.

Но это ещё не всё. В Америке, в Европе ширится движение по спасению Арктики и Гренландии. Это общеизвестно: арктические льды отступают, Гренландия потеряла около 20% льда. Таяние льдов порождает холодное течение, которое способно отогнать Гольфстрим от берегов Европы, и тогда в Европе, в результате глобального потепления, резко похолодает. А откуда поступает тепло в Северный ледовитый океан? – Из сибирских рек.

Это я к тому, что финансировать подобный проект нужно всем миром. У стран среднеазиатского региона есть решимость, но нет денег. У России, возможно, есть такие деньги, но нет решимости. Возможно, на Западе найдётся и то, и другое.

- Ну, что касается России, я думаю, что дело не в отсутствии решимости, а в разумной предосторожности. Просчитать все последствия поворота рек довольно затруднительно...

- Никто не собирается поворачивать реки, это писательские фантазии. Речь идёт о заборе лишнего стока. Китайский проект по переброске вод реки Янцзы на север намного более грандиозен. Наш проект по ценам 1988-го года оценивался в 15 миллиардов рублей, по нынешним ценам – примерно в 50 миллиардов долларов. Китайцы уже потратили более 100 миллиардов долларов. Это, заметьте, при их умении укладываться в бюджет. И при том, что у них переброска кубометра воды обходится в 30 центов. А по нашему проекту – в 15 центов, в два раза дешевле.

- А почему вообще был остановлен проект в советские времена, и на какой стадии?

- С 81-го года шли обсуждения проекта на уровне Совета Министров СССР. Я присутствовал практически на всех. Помню, Горбачева только назначили секретарем по сельскому хозяйству. Он проводил совещание в институте Гипроводхоз, который отвечал за проект. И там Михаил Сергеевич сказал, что думал: «Это великолепный проект. Руль от Центральной Азии всегда будет в руках России».

Были готовы рабочие чертежи подготовительных работ. Мы летали вместе с министром водного хозяйства Союза ССР в Тюмень, где встречались с секретарем обкома и всем руководством. В районе Ханты-Мансийска была выбрана площадка под строительство базы головного сооружения.

Но потом, когда Горбачев пришел к власти, когда вколыхнулась общественность, а вслед за общественностью и Раиса Максимовна... Знаете, никто ведь не знает, как принимались решения в те времена и кто кому чего нашептал. Возражений по существу было два. Первое – экологические последствия для низовьев Оби. Теперь, с ростом стока, эти возражения сняты. Второе – чрезмерность затрат. Тут не поспоришь. Сейчас, спустя тридцать лет, могу констатировать: к 88-му году СССР утратил возможность реализовывать проекты подобного масштаба. Может, потому и развалился. Нет масштабных проектов, нет больших задач, ощутимого продвижения вперед – начинаются разброд и шатание. Так всегда и у всех.

- И последний вопрос, Виктор Абрамович... Если проект переброски излишков стока сибирских рек не будет реализован, если работа не начнется в ближайшие годы, когда станет очевидна ошибочность такого решения?

- К 40-му году точно. Но, возможно, намного раньше, если маловодные годы пойдут чаще. Сейчас уже наблюдается, что маловодные годы повторяются через каждые два-три года. Но пока они не глубокие. Вот когда они будут такие же глубокие, как 2008 год или 2017 год, если они будут повторяться через каждый год, они разрушат продовольственную безопасность Центральной Азии гораздо раньше, чем через двадцать лет.

Канал «Сибирь – Средняя Азия»

Муманенко М.²

В юности помню, какой ажиотаж был вокруг экологических проектов (1985-1989 гг.). Я не понимал развернувшейся травли проекта «поворота Сибирских рек». В сознании всплывали образы из популярной тогда песни группы Ялла «Учкудук. Три колодца», и представлялось – вот же, решение. Еще меньше я понимал противников проекта, когда в начале 90-х учился на географо-биологическом факультете.

Сегодня, когда прошло более тридцати лет от тех событий, можно сделать ревизию нашего отношения к проекту. Посмотреть, чего добились противники проекта, что получила страна (СССР), государства (современные Россия, Казахстан и Узбекистан) и общество. Какие обстоятельства заставляют наше общество из раза в раз возвращаться к этому проекту? Почему он на сегодняшний не утратил своей актуальности?

Прежде всего, начнем с того, что если вы знаете, что ваш собеседник хотя бы один день разбирался в данном вопросе, и все равно осознано говорит о «повороте», то знайте – человек идеологически ангажирован. Ни о какой объективности с его стороны говорить не приходится. Если человек не осознано (на автомате) говорит о «повороте Сибирских рек», то он находится во власти стереотипов. Речь идет о проекте «Переброски ЧАСТИ стока реки Обь в Среднюю Азию».

Идеологическая ангажированность – основная характеристика противников проекта. Об этом очень хорошо говорится в книге российского ученого С. Г. Кара-Мурзы «Советская цивилизация». Из второго тома четыре раздела «Проект «поворота рек» — полигон для отработки подрыва «больших программ». Настоятельно рекомендую для понимания сути вопроса. Здесь приведу лишь несколько цитат: «... Внешне нейтральная экологическая тематика была той платформой, на которой организаторы антисоветского переворота объединили людей для первых политических акций. Водные проблемы были в этой кампании одной из забойных тем. По словам одного из ведущих социологов

² Источник: <https://m.aftershock.news/?q=comment/7366346>

Института социологии РАН О.Н.Яницкого, “экологический протест 1987-1989 гг. стал в СССР первой легальной формой общедемократического протеста и общегражданской солидарности... Таким образом, вот – пусковой мотор, запустивший машину разрушения страны. Разумеется, когда мавр сделал свое дело, ему велели уйти, и все это “экологическое движение” как корова языком слизнула. По словам О.Н.Яницкого, в 1990-1992 гг. “начался процесс фронтального отступления новых национальных политиков от декларированных ими экологических программ,.. в целом – общая демобилизация движения”.

«То, что кампания против “поворота рек” навязала обществу совершенно новый тип постановки и обсуждения проблем, который исключал диалог и обращение к здравому смыслу... С самого начала инициаторы кампании задали ей стиль, исключаящий воз-можность диалога и рассуждений. Те, кто поначалу пытался отстаивать программу, были представлены как коррумпированные бюрократы, сознательные разрушители природы и церквей, чуть ли не враги народа. Сразу же делались угрозы в адрес тех, кто мог бы их поддержать... Много могло быть вариантов возражений, но отрицание сразу было доведено до абсолюта: «Никакой переброски рек!».

Я глубоко убежден в том, что проект стал жертвой идеологической борьбы. Я убежден, что критики проекта действовали по большей части в политических целях, и совершили идеологическую диверсию. Конечно, было немало тех, кто по неосмотрительности своей «помайданил» во второй половине 80-х, так сказать первые жертвы идеологической диверсии. Чего только стоит Съезд Союза писателей СССР в 1986 году, который в шутку называли «Съездом мелиораторов».

Псевдоэкологии конца восьмидесятых несут изрядную долю ответственности за произошедшую крупнейшую геополитическую катастрофу – развал СССР, и за все те ужасы, что произошли со страной в 90-х.

Этические аспекты, также как и идеологические, были не к месту подняты на щит в борьбе с проектом его противниками. Они также оказались эффективным разрушительным инструментом, и также сейчас видна их несостоятельность и лживость. «Вода основа жизни... Не смейте торговать водой!» – кричали псевдоэкологи и поборники нравственности критикуя проект. При этом велась подготовка к либерализации экономики и встраиванию в западную либеральную экономику в качестве сырьевого придатка. Кстати, сейчас в либеральной экономике торговля питьевой водой и гидроресурсами – это самый молодой, перспективный и высокорентабельный бизнес. «Не смейте трогать природу!» – продолжалась истерика, и данные эмоции воспринимались как этический

аргумент. А то, что в это самое время все «прогрессивное человечество» принимает в Киото знаменитое Соглашение, где утверждается Концепция устойчивого развития. Основная идея концепции – человечество неотделимо от природной среды, и человек берет от природы ровно столько, сколько можно без деградации природы, но обеспечивая устойчивое развитие общества. Аргументы о том, что необходимо разумно распоряжаться природными ресурсами, критиками проекта «Переброски части стока Оби» отвергались.

«Опять болезнь гигантизма, больших проектов!», «Опять Москвичи накуролесят по России, а нам на местах страдать из-за них!» – две группы аргументов связанных с этикой и «чистоплотностью». Противниками Переброски в 80-х они подавались со знаком «минус». Но в современной России, в условиях чудовищной гримасы современной «либеральной экономики», эти минусы чудесным образом превращаются в плюсы. Сегодня условная «Москва» железной рукой держит всю Россию за «мягкое место». Практически со всех проектов идет «откат» или возврат в Москву в размере от 15 до 30 %. Большинство тендеров в России, по моим ощущениям – не менее 70 % – выигрывают «москвичи» и с откатом передают в регионы. На бюджетном финансировании и субсидировании на «освоении» сидят «свои люди» и забирают, как им кажется справедливую долю. Это и есть коррупция. При откатах бизнес неэффективен; чтобы остаться на плаву периодически «кидаются» партнеры, подрядчики, поставщики, работники, иногда налоги. Из-за этого 90 % предпринимателей ходят под уголовными статьями, что в свою очередь создаёт уязвимость их и их бизнеса перед силовиками. В этих условиях, хоть какую-то маломальскую эффективность показывают «большие проекты». Современная Россия – это страна больших проектов, реализация которых контролируется в «ручном режиме». По-другому – не получается, пока...

Этика научной дискуссии по проекту Переброски полностью деградировала. Положительную аргументацию в пользу проекта в 50 томах толком не рассматривали и отвергали. Она проигрывала аргументам подаваемым в письмах и записках. Уровень аргументов виден в интервью с Сергеем Залыгиным (один из двух основных могильщиков проекта переброски), опубликованном в журнале «Знание – сила» вместе с некрологом в апреле 2000 года: «...кто-то рассчитал: переброска такого огромного объема воды могла привести к изменению параметров вращения Земли». Вот такими «железными» аргументами побеждали проект. Вот такими аргументами осознанно подло сталкивали гидротехников с геологами, нефтяников с хлопководами, одних учёных с другими.

Среди критики проекта в отдельный блок мною выделяется «Критика проекта Сибирскими учеными и Сибирской интеллигенцией». Здесь есть здоровое зерно, и с их возражениями и доводами надо работать. У проекта Переброски, как и у любого крупного проекта, есть существенное воздействие на природу. Необходимо искать способы минимизировать негативные последствия, прорабатывать различные альтернативные варианты. Необходимо объективно оценивать все плюсы и минусы от реализации проекта. Если положительный эффект значительно превосходит негативные последствия, то надо решительно браться за реализацию проекта. При этом, повторяюсь, необходимо знать о негативных последствиях и минимизировать их.

Несколько примеров «Сибирских доводов»:

1. «Пострадают рыбопромысловые и нерестовые участки Оби. Исчезнут ценные виды рыб!» Этим аргументом можно смело пренебречь. За последние 30 лет рыбопромысловый потенциал Оби только окончательно угробили, его значение в хозяйственной жизни страны ничтожно. 99,9 % населения России понятия не имеют, что такое муксун или таймень, не слышали, не видели и не пробовали. Ценные породы рыб как нерестились на притоках Оби, так и будут нереститься дальше. Средние и нижние притоки Оби никаким образом проектом Переброски не затрагиваются.

2. «Пострадают малочисленные и коренные народы Севера!». Интересно, это как, это почему? Вы, господа ученые не о том беспокоитесь! Вы стыдливо умалчиваете тот факт, что современная ситуация и нормативно-правовая база малочисленными народами прикрывает масштабное браконьерство. Мне рассказывали: «Вливается с утра бутылка водки в местного малочисленного. И валяется он весь день на дне баркаса, мешается под ногами, по нему ходят. Достаем его как индульгенцию перед инспекторами». Больше двух-трех лет жизни люди не выдерживают, отходят в мир иной. Может поэтому они «малочисленные»? Как-то выборочно включается «функция защиты малочисленных народов» у критиков проекта Переброски, когда надо – включается, когда надо – выключается.

С той поры прошло больше тридцати лет. Большинство аргументов критиков проекта просто рассыпалось, многие оказались со знаком плюс. На многие вопросы уже получены ответы, которые говорят в пользу реализации проекта Переброски. Рассмотрим два крупных блока: I. Наука и технологии; II. Политика и геополитика.

Имеются достоверные фактические данные о том, что сток северных рек в Северный Ледовитый океан за последние 70 лет увеличился на 7 %.

Это приводит к уменьшению солености Северного Ледовитого океана, что очень беспокоит европейцев. Тёплое течение Гольфстрим упираясь в стену вод «пресного» Северного Ледовитого океана тонет и закольцовывается раньше времени, не обогревает должным образом Европу и в принципе может остановиться.

Получены современные более точные климатические модели, которые рассчитываются на суперкомпьютерах. И в плане воздействия проекта на климат меньше маневра для инсинуаций и предположений. В этой сфере для противников проекта Переброски нет хороших новостей. Климатические изменения на лицо: регулярные катастрофические наводнения, дожди проливаются в основном там, где и так уже имеется избыточное увлажнение, и наоборот – в районах с засухой дождей стало идти меньше обычного, там начинаются пожары. Над континентами стало идти больше осадков, это связано с деятельностью человека – пыль и сажа являются точками конденсации дождевых облаков (отсюда и увеличение стока северных рек на 7 %).

Практически остановился Западный перенос воздушных масс, раньше погода, которая была в Москве, через 1-2 дня приходила в Екатеринбург. Сейчас преобладают меридиональные перемещения воздушных масс, север–юг. Постоянные ультраполярные или ультрааридные вторжения воздушных масс, что ведут или к сильным заморозкам или невыносимой жаре. С исчезновением Арала климат на континенте Евразия стал еще более резкоконтинентальным. Все заинтересованы в уменьшении континентальности климата, Европа в этом заинтересована не меньше чем Средняя Азия.

Проектом предполагается переброска 27 кубических километров в основном паводковых вод из реки Обь. Объем равен 3-5 % от годового стока, но все равно он ниже имеющегося прироста (7 %). Это позволит эффективно бороться с наводнениями, которые регулярно происходят на Оби её притоке Иртыше. Обременительный избыток воды из Западной Сибири поступит в Среднюю Азию. Ежегодное поступление дополнительных 27 куб. км в Среднюю Азию уменьшит континентальность климата, западный перенос воздушных масс усилится-возобновится, испарившаяся влага прольется дополнительными осадками в Северном Китае и Восточном Казахстане, что очень хорошо для нашего Иртыша.

Воды Оби перетекают Западно-сибирскую низменность. Она практически не имеет уклона, кроме того, что выработан самой рекой. Верховья и притоки Оби стекают с гор и наполняя низменность вода как бы переливается из неё. Были краткие геологические периоды, когда Обь текла в Южном направлении. На севере она подпиралась ледником и её воды текли в Аральское море, которое соединялось с Каспийским морем.

Так что на-править воды на юг – это не такая уж невыполнимая задача. Уровень подъема воды до водораздела в районе границы Омской области и Казахстана около 110 м. Причём 70 м из этих 110 м приходится на водораздел – Тургайский хребет шириной 80 км, далее по Тургайскому прогибу вода самотеком пойдёт в сторону Арала.

«Брусок» на водоразделе длиной 80 км, высотой 70 м и шириной 300 м – это планируемая ширина канала. Что делать с этим бруском зависит от инженерной мысли. Его можно изъять, его можно перейти несколькими каскадами, несколькими шлюзами. Надо посмотреть, что в этом бруске имеется из полезных ископаемых, может его разработка будет намного более эффективна, чем шлюзовый каскад. Надо поиграть в широтном направлении на 200 км в каждую сторону, могут обнаружиться полезные ископаемые. При изъятии можно будет добыть массу полезных ископаемых и строительных материалов, которыми будет обеспечена вся Западная Сибирь и Северный Казахстан на 100 лет вперед.

Известный факт, что Екатеринбургское метро окупилось еще на стадии строительства, так как изымаемые породы содержали золото. Здесь также. Необходимо предусмотреть концессионное использование данных полезных ископаемых, привлечь бизнес на льготных условиях к работам по изъятию этих материалов. При этом будут отработаны механизмы концессии и государственно-частного партнерства, отлажена эффективная работа этих хозяйственно-правовых инструментов. Таким образом, канал может помочь достроиться Екатеринбургскому метро, и оно наконец-то увеличится в своих размерах с позорных 9 станций, которые строились 30 лет, к примеру, в Москве за год вводится более 15 станций метро.

Техника и технологии за последние 30 лет шагнули далеко вперед. Современная карьерная и горная техника более производительны, насосы стали более мощные и эффективные. Появились современные, более экономичные материалы предотвращающие фильтрацию дна и бортов канала. Появилась стеклопластиковая арматура, которая значительно облегчает работу при возведении гидротехнических сооружений, один из аргументов критиков проекта был в том, что не хватит металлоконструкций и арматуры для гидросооружений. Появились специальные присадки гидробетонов и многое-многое другое.

Геополитическая ситуация изменилась. Деятельность других стран и международных объединений влияет на ситуацию вокруг данного проекта.

Китай активно реализует проект по переброске части Черного Иртыша в засушливый Сыныцзян-Уйгурский район. Он по закону имеет право изымать до 50 % стока Иртыша. Реализация данного проекта Китаем очень сильно повлияет на водообеспеченность Восточного Казахстана и

южных регионов Сибири и Урала. Если вода из Оби не придет по нашему каналу в Восточный и Центральный Казахстан, то Казахстан в свою очередь также будет отбирать часть стока из Иртыша, до 50 % из остатков после Китая. Это грозит экологической катастрофой на Иртыше, и коммунальным коллапсом в Омской и Курганской областях. Китай и Казахстан наши партнёры-союзники, сильно влиять на них мы не сможем, запрещать бесполезно, ссориться не хотелось бы – это наши партнёры по ШОС и ЕАЭС. Нам придется решать вопрос по обеспечению южных регионов Омской, Челябинской и Курганской областей питьевой водой, нам придется решать экологические вопросы, связанные с деятельностью Китая и Казахстана, нам никуда не деться от этих вопросов. Откладывать решение – значит усугублять ситуацию.

Средняя Азия может столкнуться с глобальной террористической угрозой. Специалисты только решают: как может она проявиться, в каких нюансах. Как будет происходить вторжение террористических групп: по Ферганской долине или по восточному Каспию? России придется усиливать своё присутствие в Средней Азии, лучше это делать в не полностью затратном виде. Лучше усиливать своё присутствие, реализуя экономически значимые, выгодные проекты.

Узбекистан. В последние годы страна развивается очень активными темпами. С Россией установлены партнерские отношения, сотрудничество с каждым годом усиливается. Проблемы эффективного водопользования и демографии в Узбекистане – одни из самых актуальных. Они будут решаться эффективнее, когда будут идти в купе с реализацией проекта Переброски. Ну, с демографией это, конечно же, на их усмотрение, но реформирование системы водопользования может быть сопряжено с реализацией проекта Переброски. Узбекистан одна из первых стран бывшего Союза, где люди стали платить за доступ к воде (каналы на поля), это уже воспринимается как само собой разумеющееся. Можно будет предусмотреть, что за Обскую воду из «нашего» канала берётся плата не только за доступ к воде, но из-за объема используемой воды. Это повысит эффективность водопользования в Узбекистане, в течении 1-2 лет эта практика перенесется и на Сырдарьинскую воду.

Ливия. Об этой стране надо поговорить побольше... За рассматриваемый нами период, за эти тридцать лет, произошёл разгром Ливии. Все иллюзии развеяны, маски сброшены. Первые бомбы западной коалиции упали на заводы и склады Североафриканского водовода, даже разбомбили уже смонтированный опытный участок водной магистрали, якобы там находились террористы. Участь Каддафи была решена, когда он объявил о строительстве данной магистрали, и о введении Золотого Динара, единицы межгосударственных расчётов стран Северной Африки,

обеспеченной таким активом как вода из Североафриканского водовода и золотом.

При реализации нашего проекта Канала, нам необходимо тщательно изучить опыт Ливии, от финансово-экономического до военно-политического аспекта. Мы должны параллельно запустить реализацию обоих супергидропроектов. Выбранный Россией для этого проекта бригадный генерал, с помощью этого же проекта, за полгода распространит своё влияние на половину северной Африки, и прекратит Ливийскую войну. Ливийской нефти хватит на три раза окупить данное строительство, Россия при этом получит значительную выгоду, при отсутствии каких-либо затрат.

Ливийский проект нам нужен как опытный полигон для реализации нашего проекта. Так же он нам нужен как громоотвод, наши «западные партнеры» с нескрываемой яростью обрушатся на оба этих проекта, но в геополитическом торге вместе с Ливийским проектом у нас на руках будет две козырных карты, причем высшего достоинства. Ярость американцев будет безбрежна, надо быть готовым к этому. Можно подгадать к очередному этапу их санкций против нас, а то мы даже отвечать перестали, потешим хоть немного свою гордость! Кстати, в 80-х годах США и Турция занимали очень активную позицию против проекта Переброски. Не знаю в чем это проявлялось, но в газетах писали, что они резко против.

Евросоюз по отношению к нашему проекту займет как всегда двойственную позицию. Конечно, ярости и желчи у них хватит на любую Российскую инициативу. Но как говорится: «И хочется, и колется». В последнюю Лужковско-Назарбаевскую попытку ренессанса проекта Переброски в 2003 г. европейцы даже обещали найти 40 млрд. евро на проект. Неплохо было бы, чтобы наш МИД поиграл на противоречиях в подходах к нашему проекту между США и Европой, подальше вбить клин между нашими «заклятыми партнерами».

Опыт Ливии мы учтем и применим, только заменим Золотой Динар на Золотой Червонец. В рамках нашего ЕАЭС, национальные эмиссионные центры будут всячески сопротивляться выпуску единой валюты, и в ближайшие 30 лет она точно не появится. А вот Золотой Червонец как единица межгосударственных расчётов, не привязанная ни к одной национальной валюте, но при этом обеспеченная. Идея вполне жизнеспособная, как альтернатива доллару. Если она еще и будет выполнена на цифровой основе, то у нее быстро найдется около двух десятков стран-клиентов.

Наш родной ЕАЭС... Этому интеграционному проекту не хватает наднациональных хо-зяйственных проектов. Не хватает проектов, которые

лоббировали бы интересы ЕАЭС. Проект Переброски может принести динамику развития ЕАЭС, эти проекты взаимовыгодны. Россия обустроивает Северный морской путь. В купе с проектом Переброски, могут проявиться совершенно неожиданные синергетические эффекты.

БРИКС. А именно Инфраструктурный банк БРИКС. Как я понимаю, именно для подобных проектов и создавалась подобная структура. С учетом того, как хозяйничают Китайцы на Черном Иртыше, все их возражения по поводу финансирования проекта Переброски, снимаются на раз-два. Вот и денежки для проекта нашлись...

Экономист Хазин в одном из интервью говорил, что надвигающийся мировой кризис Россия пройдет намного легче большинства стран, так как потенциал строительства и эксплуатации инфраструктуры у нас практически не исчерпаем. Необходимо заранее приступить к реализации самого «яркого» инфраструктурного проекта. Что надо, чтобы проект начал активно прорабатываться? А самое главное – объективно прорабатывается?

Клин клином выбивается. Необходимо выбить пропагандистские занозы, внедренные в наше общество, что: «Поворот Сибирских рек... это ужас!!! Ужас!!! Ужас!!! Почему? Не знаю... Но все равно – ужас!... ужас!!!».

Необходима профессиональная PR-компания проекта Переброски. Необходимо нанять профессиональных пиарщиков и вести профессиональную пропагандистскую кампанию. Промежуточный этап этой PR-кампании – большая пиар-акция в виде международной научно-практической конференции, посвящённой строительству канала «Сибирь – Средняя Азия».

На этом «нулевом» этапе работы над проектом, уже должно вестись грамотное управление. Ошибки не допустимы. Проект Переброски должен вписаться в более мощные тренды, такие как: борьба с мировым кризисом, уход зависимости от доллара, строительство ЕАЭС.

Над проектом работали около 20 лет более 160 организаций СССР, в том числе 48 проектно-изыскательских и 112 научно-исследовательских институтов (в их числе 32 института Академии наук СССР), 32 союзных министерства и 9 министерств союзных республик. Было подготовлено 50 томов текстовых материалов, расчётов и прикладных научных исследований и 10 альбомов карт и чертежей. Уже сейчас проект имеет колоссальный интеллектуальный капитал. При малейших подвижках, у проекта появятся влиятельные союзники.

Проект «Переброски части стока реки Обь в районы Средней Азии» способен решить проблемы, которые ни каким другим способом не решаются, а решения эти должны приниматься в наше время.

Я уверен, работа над реализацией проекта начнется ближайшие годы.

P.S. «Все идеи проходят три стадии. На первой идея кажется нелепой, на второй встречает яростное сопротивление, а на третьей воспринимается как нечто очевидное» Шопенгауэр.

Использованная литература

Кара-Мурза С.Г. Советская цивилизация, том II. Раздел «Проект «поворота рек» — полигон»

Поворот Иртыша на юг был осуществлен на практике!

Федоров И.³

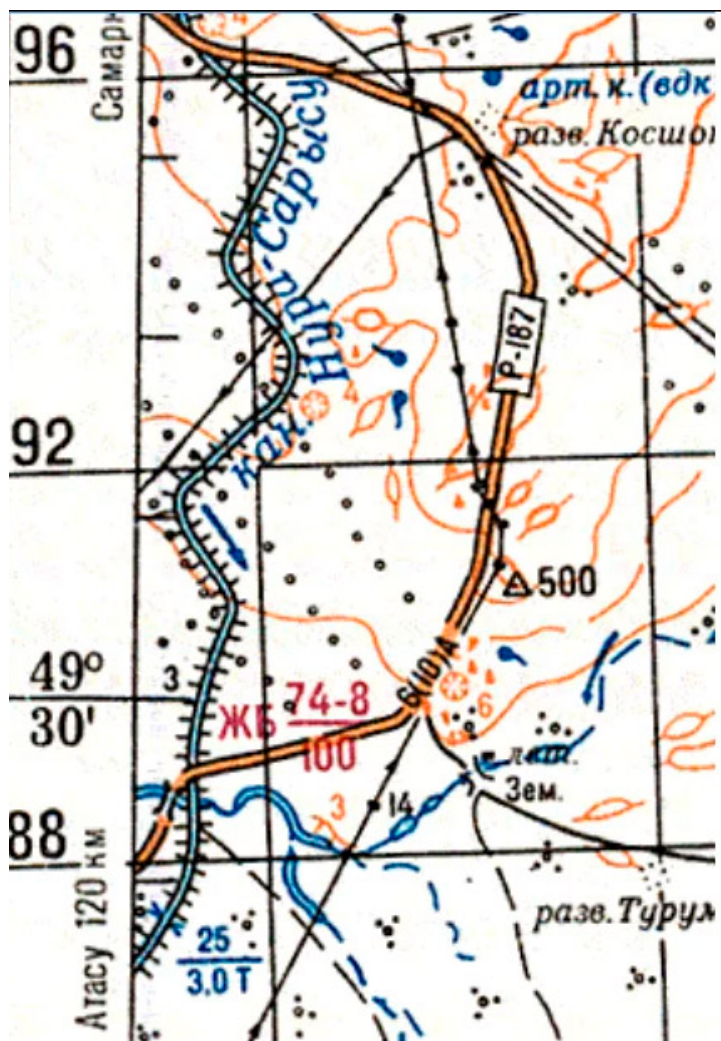
Казахстан планирует грандиозную стройку: канал «Иртыш - Ишим», который позволит увеличить поставки воды в столицу государства Астану на 1 млрд. кубометров в год. Между тем проект разворота сибирских рек и раньше не был утопией. Более того, переброску туда части Иртыша почти осуществили на практике. «Человеческие проекты, не считающиеся с великими законами природы, приносят только бедствия», – говорил Карл Маркс. Тем не менее, в исповедовавшем марксистскую идеологию СССР мегапроект поворота сибирских рек на юг неоднократно выносился на обсуждение Госплана и ЦК КПСС, пока наконец в 1980-х годах его не похоронили, как все думали, окончательно.

Однако мало кто знает, что разворот этот практически был осуществлен. Точнее, повернутой на юг более 30 лет назад оказалась одна сибирская река - наш Иртыш. Вообще-то, впервые о проекте поворота рек заговорили еще в конце 19-го века в Российской империи, но научную базу переброски начали развивать в Казахской ССР в середине 1950-х годов. В 1951 году эта мысль пришла в голову будущему академику Шафику Чокину. Впоследствии он писал так: «...Канал «Иртыш - Караганда», как известно, позволил возвести и запустить в действие уникальный энергетический комплекс в Экибастузе. По существу, он стал первым этапом этой самой переброски». Так что переброска не только планировалась, но и вполне реально осуществлялась.

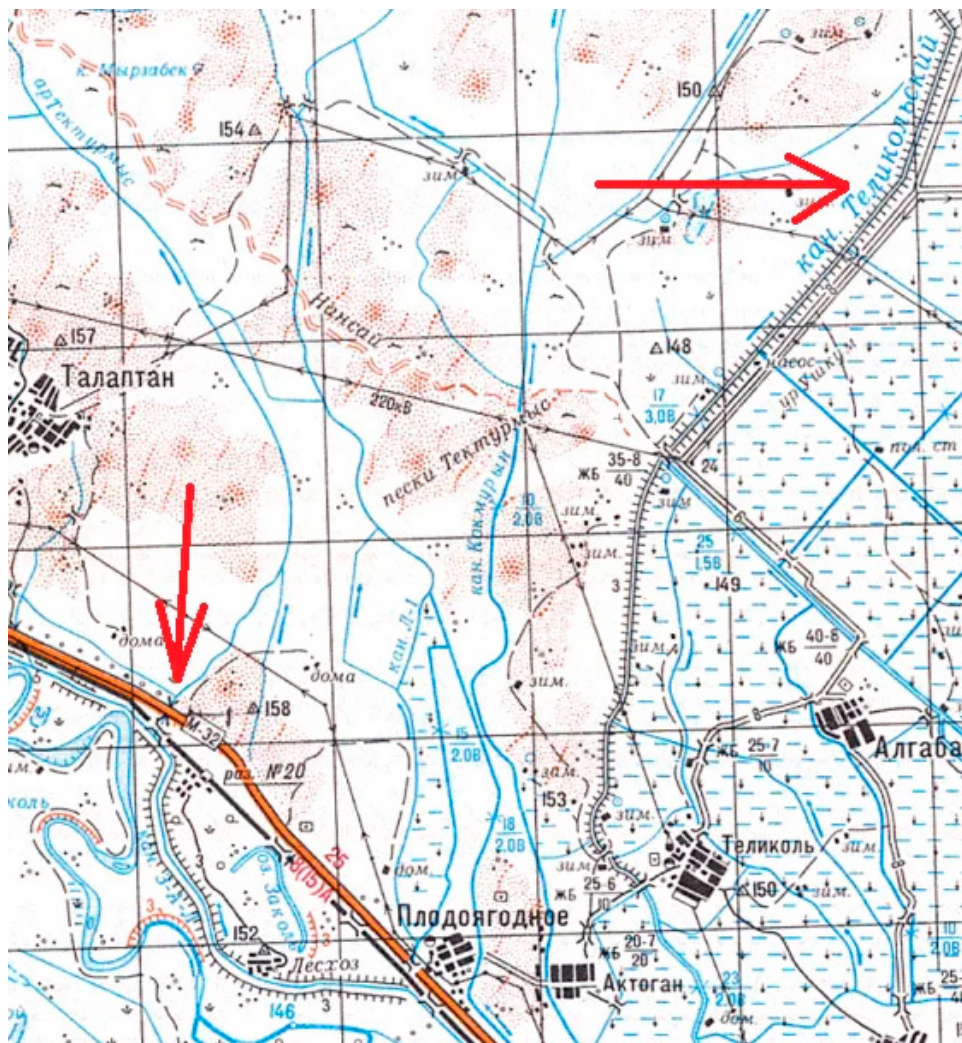
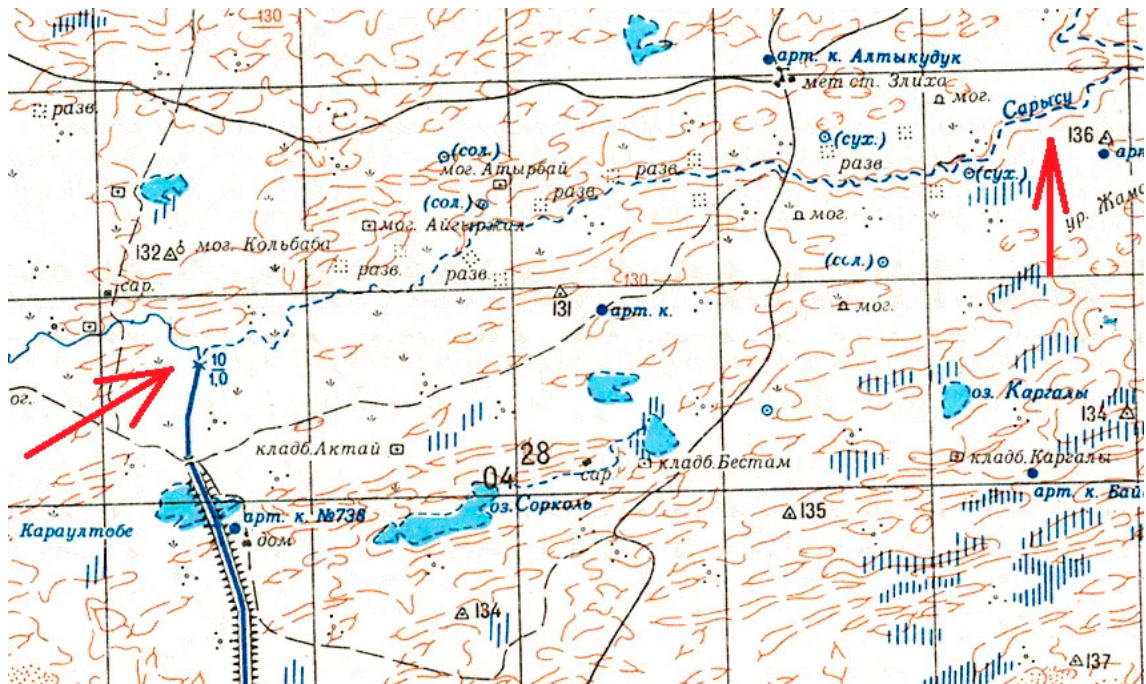
«Стройку века» называли «Внешний комплекс сооружений для подачи воды в Джезказганский, Шетский и Атасуйский промышленные районы из канала «Иртыш - Караганда». Будь она закончена, общая протяженность канала приблизилась бы к тысяче километров и почти сравнялась бы со знаменитым Каракумским каналом имени В.И. Ленина. Но не хватило средств - и построенная оказалась примерно половина длины второй очереди: Самаркандское водохранилище на реке Нура, из него канал пошел в сторону долины реки Актасты, на которой было устроено

³ Источник: <https://zen.yandex.ru/media/omchanin/povorot-irtysha-na-iug-byi-osuscestvlen-na-praktike-5c944ea8910fbc00b349dcaf>

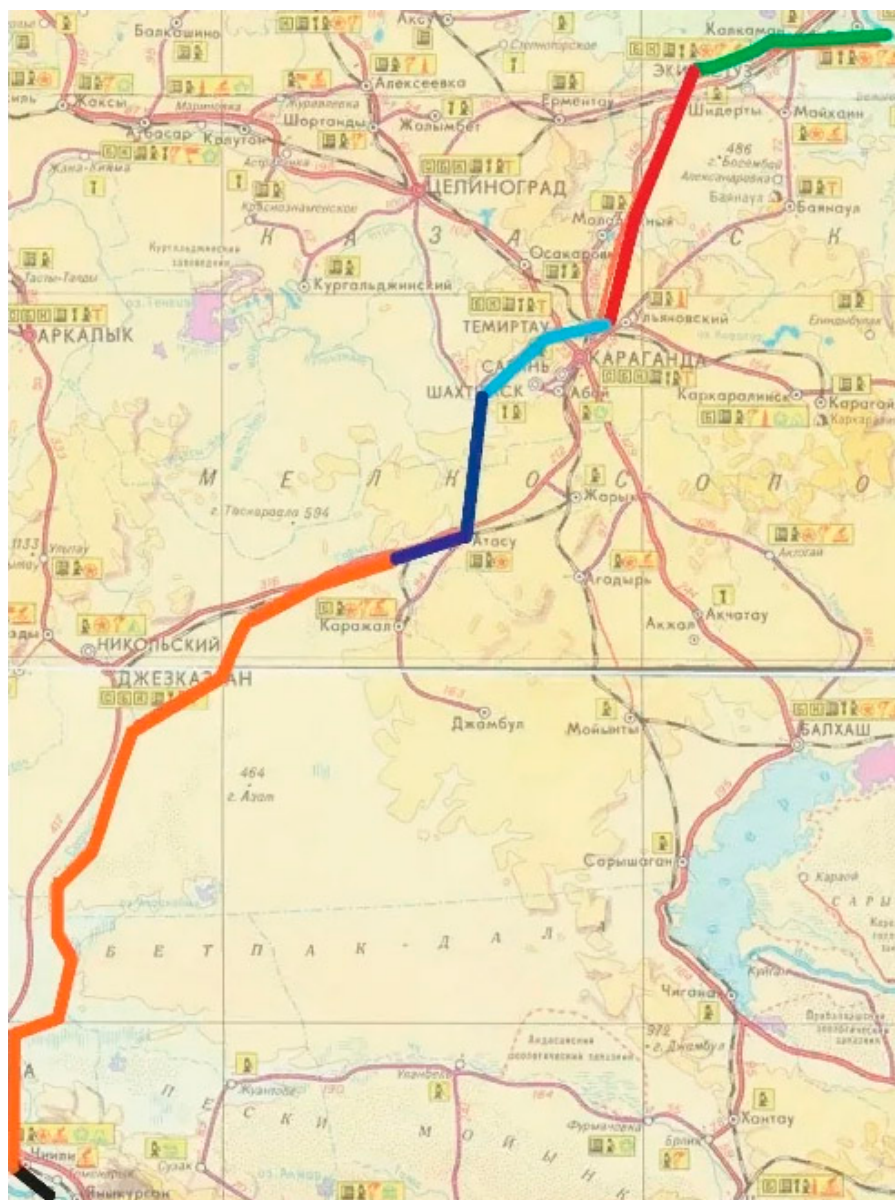
Актастинское водохранилище, а оттуда - до реки Сарысу. А поскольку построенный канал фактически соединял реки Нура и Сарысу, его стали называть не «вторая очередь канала «Иртыш - Караганда», а канал «Нура - Сарысу». Посмотрите, куда направлена стрелочка тока вод канала



А теперь – самое главное. Река Сарысу течет как раз в сторону Сырдарьи, впадая в озеро Телеколь, куда приходит Телекольский канал, построенный в 1970-е годы якобы для закачки воды из Сырдарьи в систему Телекольских оезр. Но фактически он идеальным образом соединил тупиковую Сарысу и Сырдарью.



И все становится понятным: теоретически уже в начале 1980-х годов ничто не мешало перекачивать иртышскую воду в Сырдарью.



Полностью сданный в эксплуатацию в начале 1970-х годов канал «Иртыш - Караганда» представляет собой огромное даже по сегодняшним меркам гидросооружение. Его длина – 460 километров. Перепад высот между начальной и конечной точками +420 метров, то есть вода принудительно подается на высоту Останкинской телебашни. Такого до сих пор нет нигде в мире. Достигается это работой 22-х основных

насосных станций, расположенных по всей длине канала, и нескольких дополнительных станций в районе Караганды.

Конечно, забор одного кубического километра иртышской воды в Караганду – еще не поворот реки. Но планы-то были далеко идущие. В 1971 году тогдашний первый секретарь ЦК Компартии Казахской ССР Динмухамед Кунаев на 24-м съезде КПСС озвучил их так: «...Теперь в повестку дня встает вопрос о продолжении строительства этого канала до Джезказгана, что будет иметь важное значение для более ускоренного развития богатых природных ресурсов Центрального Казахстана». И было принято решение: продлить канал еще на 500 с лишним километров – до Джезказгана. 1,5 тыс. км – общая длина канала переброски иртышской воды была, в принципе, не такой уж огромной. Возможно, даже пробные прокачки воды были осуществлены, но на постоянную основу они так и не вышли.

Обзор укрупненных технико-экономических параметров вариантов переброски вод из Каспия в Арал Советской эпохи

Соколов В.И.

Агентство МФСА

В 1987 году институтом «Союзгипроводхоз» были рассмотрены технические возможности переброски воды из Каспия в Арал и ориентировочно оценены мероприятия по осуществлению этой переброски. Кроме того, широкую известность получили предложения по этому поводу инженеров Н.Н. Степанова и А. Хусаинова. Далее кратко изложим основную суть всех перечисленных работ. В рассматриваемых вариантах института «Союзгипроводхоз» (В.С. Панфилов) объем перебрасываемого стока из Каспийского моря в Аральское принят $27,2 \text{ км}^3/\text{год}$. Это объясняется следующими причинами:

- объем $27,2 \text{ км}^3/\text{год}$ принят точно таким же, как и в варианте переброски части стока сибирских рек. Это дает возможность сравнивать стоимости переброски одного и того же количества вода в этих вариантах;
- этот объем, поступающий в Аральское море, не может его наполнить, но он мог бы поддерживать его уровень на отметках, существующих на сегодня;
- объем порядка $30\text{-}35 \text{ км}^3/\text{год}$ соответствует соображениям некоторых авторов этой идеи, утверждающих, что этот объем может быть безболезненно отобран из Каспийского моря.

Еще одним доводом в пользу решения о сохранении одного и того же объема является то, что в схематических проработках варианта переброски каспийской воды полностью используются детальные проработки, сделанные для канала Сибарал, – переброски части стока сибирских рек в виде отдельных «блоков» (насосные станции, участки канала, ГЭС на сбросе и т.д.). Использование этих материалов делает получаемый материал по стоимостям более достоверным.

Что касается направлений трассы канала, то В.С.Панфиловым рассмотрены два генеральных их направления, включающих 3 варианта (рис. 1).

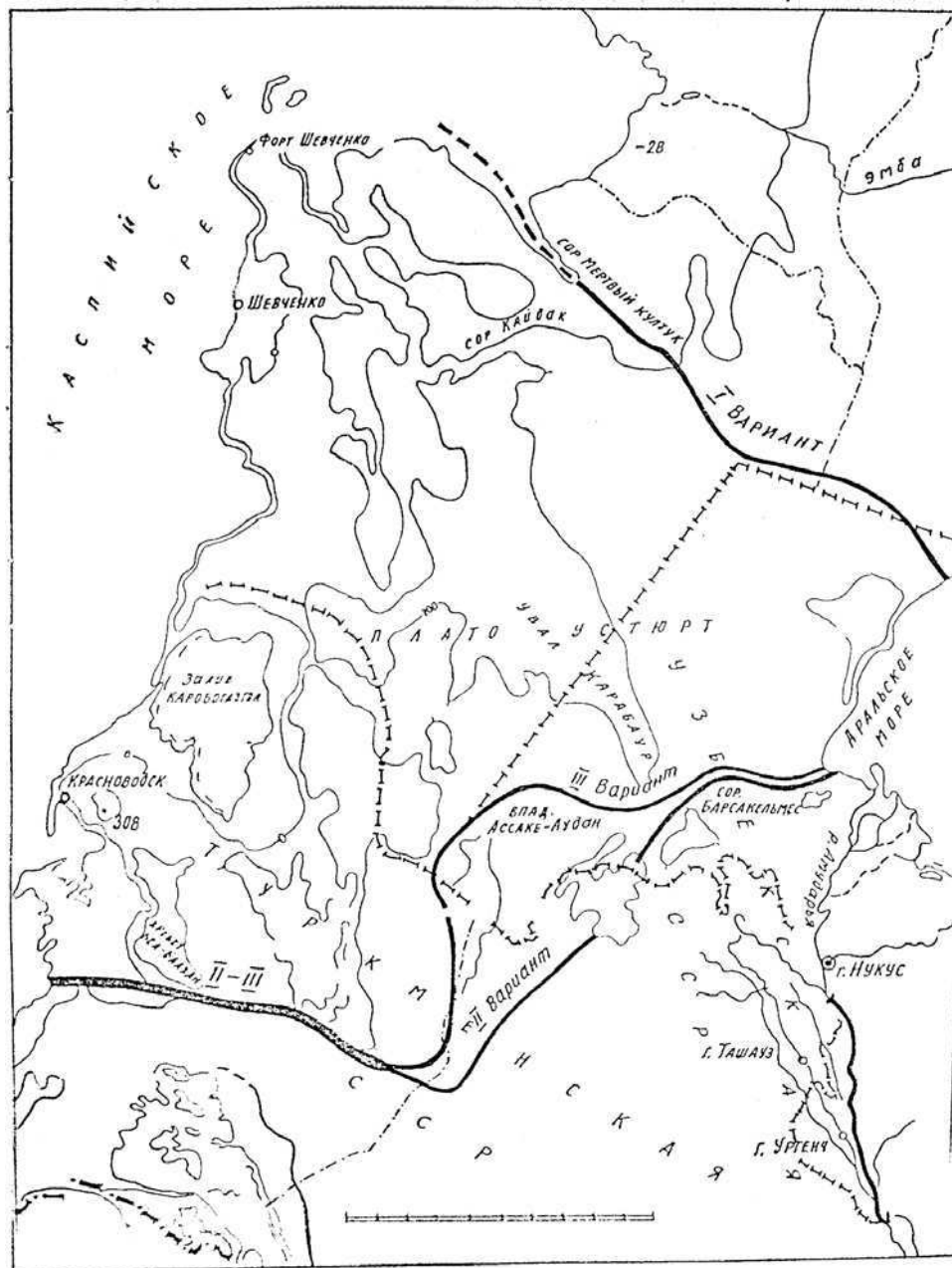


Рис. 1. Варианты переброски воды из Каспия в Арал
(В.С.Панфилов)

Первое генеральное направление – по наиболее короткой трассе из северной части Каспия, из района залива Комсомолец, с трассировкой практически в строго широтном направлении в наиболее глубокую часть Аральского моря, длина трассы здесь 438 км. Геометрическая высота переброски 180 м. Подъем осуществляется системой из шести или семи

насосных станций и с установкой ГЭС на сбросе в Аральское море.

При относительной простоте этого варианта по сопоставлению с описанными ниже вариантами II и III, помимо описанных выше общих осложнений, в нем необходимо учитывать неблагоприятные факторы, связанные с тем, что он своим водозабором затрагивает наиболее чувствительную в ихтиологическом аспекте северную часть Каспийского моря.

В этом варианте имеется еще одна техническая проблема – это проблема надежного водозабора из очень мелкой части моря (глубина менее 3-4 м).

Для обеспечения надежного водозабора с учетом сгона воды и опасности заноса прорезей здесь потребуется сложная система прорезей и защитных дамб, выходящая в море на длину 100-200 км.

Второе генеральное направление (включающее варианты II и III) – из южной части Каспийского моря, из района Красноводска. Головы этих вариантов начинаются с Каспийского моря от залива Адкжааде до плато Капланкыр на длине 333 км и в значительной мере используют в виде анти-реки русло Западного Узбоя с подъемом здесь системой из 3-4 насосных станций на высоту до 100 м (Н.Н. Степанов, рис.2, 3).

Затем вариант II трассируется в направлении Сарыкамышского озера со сбросом воды в него с сохранением в нем существующей отметки, установкой ГЭС на сбросе и вторичным подъемом на высоту до 153 м со сбросом ее через ГЭС в Сор Барсакельмес, а за тем в Аральское море через озеро Судочье, в залив Аджибай.

Сложная система сброса в Сарыкамышское озеро с дальнейшим ее подъемом вызвана недопустимостью расстройств существующей здесь оросительной и коллекторно-дренажной сети между озером Сарыкамыш и устьевой частью Амударьи.

Во избежание создания дополнительных сложностей при проходе через озеро Сарыкамыш рассмотрен вариант трассы (вариант III, который до южной оконечности плато Капланкыр повторяет трассу второго варианта, но огибает его с западной стороны с затоплением впадин солончаков Геленкуи и Кумсебмен с соединением их каналом.

В этой трассе не удалось полностью избежать сброса воды с дальнейшим ее подъемом, однако величина сброса составляет 100 м. В конечном участке вариант III повторяет вариант II.

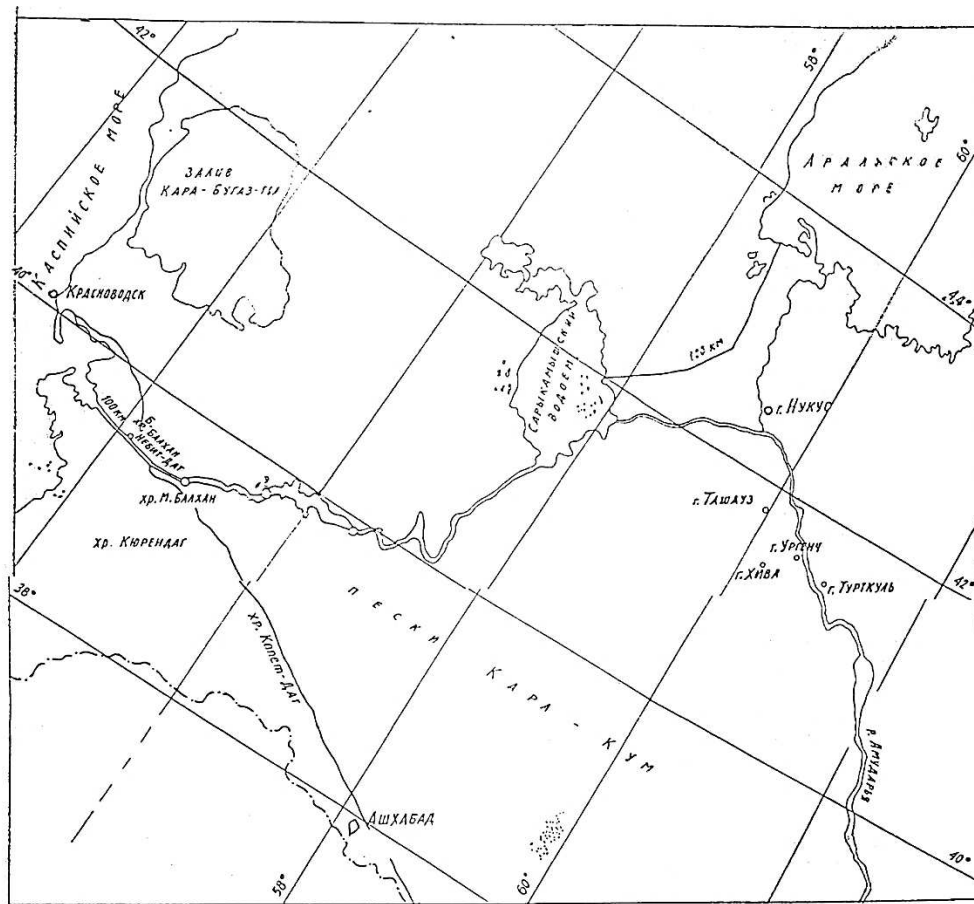
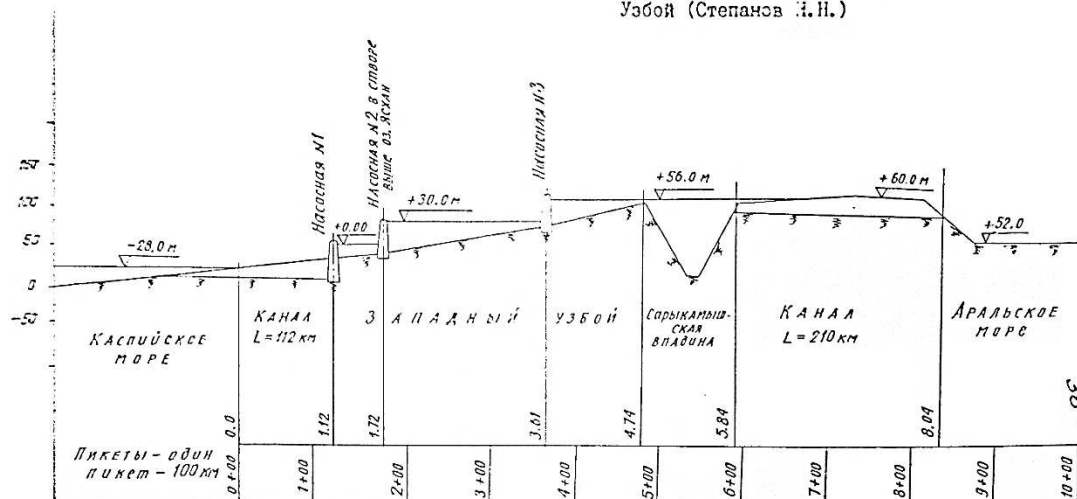


Рис. 2. Переброска Каспийской воды в Аральское море (Н.Н.Степанов)

Рис. 3. Продольный профиль трассы переброски воды из Каспия в Арал через Западный Узбой (Степанов Н.Н.)



Трасса варианта III обходит сложную оросительно-дренажную систему в районе озера Сарыкамыш, однако имеет тот недостаток, что

при введении ее в эксплуатацию для затопления солончаков Геленкуи к Кумсебмен потребуется многолетняя подача воды.

Длина трассы по варианту III - 853 км, по варианту 2 - 920 км

Подсчеты объемов и стоимостей проводились Союзгипроводхозом в Основных положениях схемы Арала на уровне, соответствующем этой стадии проработки в 1986-1987 годах. Ясно, что переброска такого количества воды на длине порядка 533-933 км с подъемом на высоту до 230 и представляет сложную и дорогую задачу.

В принципе такое мероприятие технически осуществимо, однако некоторые осложнения и соответствующее увеличение стоимости будет связано с подачей по трассе соленой воды, а это связано с увеличением коррозии металла и бетона и потребует проведения специальных мероприятий по антикоррозийной защите и применения специальных сталей для механического оборудования.

Необходимо также иметь в виду и то, что гидросилового оборудования (турбины и насосы) на такие параметры для морской воды на сегодня промышленность вообще не выпускает, Поэтому стоимость этого оборудования будет значительно выше (или за счет дополнительных разработок, или за счет закупки его на западе).

Экспертная оценка вариантов с учетом описанных выше особенностей дала следующие значения капитальных затрат: вариант I – 12 млрд долларов, вариант II - 20 млрд долларов, вариант III – 30 млрд долларов. Стоимость эксплуатационных затрат для этих вариантов колеблется в пределах 600-800 млн долларов в год.

В 1989 году туркменский инженер А. Хусаинов предложил два своих варианта переброски вод Каспия в Арал забором воды из Волги ($20 \text{ км}^3/\text{год}$).

По первому варианту восточная часть Каспийского моря отгораживается дамбой между дельтой Волги и п/о Мангышлак и стоком Волги опресняется. Опресненная вода поступает в канал протяженностью около 100 км через Мертвый Кутлук до плато Устюрт. Там она поднимается на 180 м, до отметки 150 м, следует по каналу протяженностью около 400 км через плато Устюрт до бессточной котловины Барса-Кельмес и сбрасывается в нее через турбины ГЭС с напором 300 м. Во впадине производится перерегулирование волжской воды и водозабор из нее с отметки 108 м при высоте сработки 6 м и при регулируемом объеме около 10 км^3 . Для промывки впадины, заполненной солончаковыми отложениями, строится лоток по восточному уступу плато Устюрт до Аральского моря протяженностью около 40 км.

К недостаткам этого варианта относится то, что при его осуществлении меняются условия существования основного стада осетровых страны, которое вряд ли преодолимо. Кроме того, опреснение отгороженной части займет не менее 7-10 лет, что тоже неприемлемо.

Второй вариант отличается от первого тем, что переброска волжской воды через восточную часть Каспийского моря осуществляется по началу, проложенному по дну моря до самого Мертвого Култука. Протяженность канала около 330 км. Вода из Волги подается в канал насосами с напором 6 м. В остальном трасса переброски по второму варианту повторяет трассу первого.

В целях сокращения сроков строительства этого канала до 5-6 лет его предусматривается проложить между сплошными рядами железобетонных свай. Технически это осуществимо. Глубина моря по трассе канала не превышает 4 м, а дно на глубину до 25 и состоит из отвердевших иловых отложений. Такая геология исключает фильтрацию воды из канала и обеспечивает его устойчивость.

При предложенной конструкции канал может рассчитываться на пропуск практически любого количества вода, что достигается лишь изменением расстояния между его свайными стенами. Стоимость канала не превышает 1 млн. долларов/км. Для водообмена отгороженной восточной части Каспия с самим морем по трассе канала, по ходу морского течения, сооружаются два тоннельных акведука.

Экономические показатели этого варианта таковы: капиталовложения с включением затрат на создание 1,6 млн кВт генерирующих мощностей – около 20 млрд долларов, удельные капвложения на переброску – 0,5 доллара/м³, годовой расход электроэнергии на подъем воды с учетом возмещения за счет ГЭС – 10 млрд кВт. Источником электроэнергии для переброски волжской воды может быть тепловая электростанция на базе использования туркменского газа.

В таблице приведен свод ориентировочных технико-экономических параметров всех вышеописанных вариантов переброски вод Каспийского моря в Аральское.

Таблица

Сводные ориентировочные технико-экономические показатели вариантов переброски вод Каспийского моря в Аральское

Наименование показателей	Варианты переброски			
	I	II	III	Волга-Арал (Хусаинов)
Протяженность тракта, км	480	850	920	400
Суммарная высота подъема воды, м	180	250	200	160
Установленная мощность, мВт	1900	2600	2100	1600
Объем работ: земляные, млрд м ³	1,6	2,4	3,2	1,4
бетон и железобетон, млн м ³	5,2	8,4	3,0	3,7
металлоконструкции, тыс. т	50	100	120	100
Стоимость строительства, млрд долларов	10,8	20,0	30,0	20,2
Приведенные затраты млрд руб.	1,3	2,4	3,2	1,3

Чтобы полностью завершить анализ всех возможных вариантов переброски воды из бассейна Каспийского моря в Аральское, необходимо сказать о схематическом проекте канала Волга-Средняя Азия, который был разработан институтом Гидропроект в 1972 году.

Этим проектом рассмотрено два направления подачи воды в бассейн Аральского моря и 4 варианта водозабора. Объем подачи воды в бассейн Арала (нетто) – 22 км³/год. Более подробно с проектом и его технико-экономическими показателями можно ознакомиться в архивах Гидропроекта. Отметим только, что вопросы охраны окружающей среды в проекте отражения не нашли. Поэтому говорить о возможности его практической реализации пока преждевременно.

Оценка целесообразности привода вод Каспия в Арал

Идея о возможности отбора воды из Каспийского моря родилась в связи с подъемом его уровня в течение 1975-1985 годов на 1,3 м, что эквивалентно «дополнительному» среднегодовому притоку за этот период в 37 км³/год.

На основании этого некоторыми авторами были выдвинуты теории, каждая из которых объясняла этот подъем уровня своими причинами, но

каждая из них утверждала, что этот «дополнительный» приток является не временным, а достаточно стабильным явлением, которое будет проявляться не один десяток, а, возможно, не одну сотню лет.

Для примера можно привести одну такую теорию. Ее выдвинул и обосновал Н.Н. Степанов. Он вполне логично утверждает, что рост уровня Каспийского моря связан с дополнительным испарением в регионах, находящихся на пути следования воздушных масс в бассейн Каспийского моря, которое переходит в нем в дополнительные осадки.

Рост хозяйственной деятельности в Европе, а также в бассейнах рек Тигр и Евфрат привел к увеличению испарения в этих регионах. Таким образом, согласно расчетам Н.Н. Степанова, в бассейн Каспийского моря поступает из западных районов около $70 \text{ км}^3/\text{год}$, из бассейнов рек Тигр и Евфрат – $15 \text{ км}^3/\text{год}$ и испаряется в самом бассейне $43 \text{ км}^3/\text{год}$. В результате растут осадки на акватории Каспийского моря, растет сток и его рек. В целом водные ресурсы Каспия увеличиваются за этот счет на $20 \text{ км}^3/\text{год}$.

Но есть еще и другие источники пополнения водных ресурсов этого моря. Поскольку в летнее время испарение в самом бассейне Каспия на 90 % происходит за счет теплосодержания воздушной среды, то это влечет за собой понижение летних температур воздуха в среднем на $0,4 \text{ }^\circ\text{C}$. С другой стороны, дополнительное антропогенное испарение в самом бассейне повышает общее влагосодержание атмосферы над ним на 2,6 %, Обе причины сокращают испаряемость зеркала Каспийского моря на 19 км^3 .

Всего, по расчетам Н.Н. Степанова, в бассейне Каспийского моря ежегодно формируется около 60 км^3 дополнительных водных ресурсов. Далее Н.Н. Степанов утверждал, что хозяйственная деятельность с соответствующим ей антропогенным испарением воды будет развиваться и впредь. В связи с чем «увеличение водных ресурсов Каспийского моря – явление не проходящее, а прогрессирующее».

Одним словом, имея различные обоснования, все теории сходились в одном: подъем уровня Каспийского моря необратим в будущем.

Тем не менее, анализ данных по этому вопросу, проверенный многими учеными и организациями (Союзгипрозодроз, ИВП АН СССР, ГГИ, ГОИН и др.) в конце 1980-х годов, показывал неубедительность выдвинутого положения о стабильности такого «дополнительного притока» в многолетнем разрезе.

Регулярные инструментальные наблюдения за режимом уровня Каспийского моря ведутся с 1633 г. в естественных условиях, определяемых притоком речного стока, осадками на акватории, оттоком в залив

Кора-Богаз-Гол и испарением с моря, среднемноголетней величиной уровня Каспия была отметка около минус 26 м абс., так называемый «уровень тяготения». Размах колебаний уровня Каспийского моря относительно этого равновесного положения составляет примерно $\pm 1,5$ м в стационарных климатических условиях. Совершенно очевидно, что если в периоды высоких уровней сокращать приток к морю, то в последующие периоды низкого уровня море опустится соответственно ниже, чем без этих изъятий

Скорость опусканий и подъемов уровня обусловлена сочетанием интенсивности испарения и величин притока речной воды. При снижении притока речных вод и высокой испаряемости идет опускание уровня. Отмечены различные случаи по продолжительности подъемов-опусканий – от двух-трех до семи-девяти лет. За последние сто лет было отмечено более тридцати таких случаев. Интенсивность подъемов-опусканий составляла 15-33 см в год.

Таким образом, объем воды, располагающейся выше предельно допустимого низкого уровня, ни в коем случае нельзя рассматривать как свободный запас воды в море, на использование которого можно ориентировать народное хозяйство в предстоящий период.

Действительно, в Каспийском море в 1990 году при отметке уровня около минус 28 м абс. имелось 400 км^3 воды над отметкой минус 29 м абс., которая рассматривалась Минрыбхозом СССР, как предельная для жизни осетровых, ниже которой допускать снижение уровня Каспия нельзя. Нежелательным признается снижение уровня ниже отметки минус 28,5 м абс., над которой располагается примерно 200 км^3 воды.

Следует напомнить, что с 1933 года по 1939 год имело место падение уровня Каспия почти на 1,7 м. При этом сокращение объема вода в море составляло около $90 \text{ км}^3/\text{год}$. В период 1978-1986 гг. происходил подъем уровня примерно по 13 см в год с увеличением объема около 50 км^3 . При повторении условий 1930-х годов море сработается до недопустимых отметок за 4-5 лет.

Вопрос о влиянии на уровень Каспийского моря антропогенно обусловленных изменений климата остается пока открытым: даже если потепление и произойдет, то увеличение осадков в бассейне будет в известной степени компенсироваться ростом испарения как в пределах водосборного бассейна, так и с поверхности самого моря. Итоговое влияние на уровни моря недостоверно и неясно даже по знаку.

Таким образом, объемы воды над предельно допустимыми низкими уровнями моря не могут рассматриваться как резерв, открывавший дополнительные возможности использования водных ресурсов в бассейне

Каспия (печальные примеры неосуществленных каналов «Волго-Дон-2», «Волго-Чограй»), а тем более водоподачи в Аральское море.

У идеи переброски соленой Каспийской воды есть еще один весьма сомнительный аспект экологического порядка для Аральского моря. В настоящее время увеличение солёности воды Аральского моря за счет уменьшения стока пресной воды Амударьи и Сырдарьи практически полностью исключило возможность жизни в нем промысловых рыб.

Сегодня, остатки Аральского моря составляют менее 10 % от уровня 1960 года. То, что осталось, распределяется между тремя резервуарами – Западное море площадью 2680 км², Восточное море площадью 1280 км² и Малый (Северный) Арал – площадью 3030 км². Соответственно, объем воды уменьшился почти в 15 раз. Площадь акватории Каспийского моря на отметке – 28,0 = 374 000 км². Соотношение западного Арала к Каспию составляет сегодня 1:140. Следовательно, при осуществлении такой подачи (с учетом климата) Аральское море превратится в мощный испаритель подаваемой соленой воды при практически полном отсутствии поступления пресной воды.

Резюме

1. Существуют проработки вариантов переброски воды из Каспия в Арал в объеме от 27,2 км³/год до 30-35 км³/год. Длина трасс колеблется от 500 до 900 км с подъемом воды до 200 м. Известен также вариант забора из Волги через восточный Каспий в Арал в объеме до 28 км³/год.

Экспертная оценка стоимостей вариантов с учетом всех особенностей дала следующие величины:

- капитальные вложения – от 10 до 30 млрд долларов;
- эксплуатационные затраты – 600-800 млн долларов в год;
- для подъёма воды необходимо создание около 1,5-2,8 млн кВт генерирующих мощностей.

2. Достаточно экономически приемлемый вариант переброски воды из Каспия в Арал, а также вариант забора воды из Волги (Хусаинов) затрагивают своим водозабором наиболее чувствительную в ихтиологическом аспекте северо-восточную часть Каспийского моря, то есть может пострадать основное стадо осетровых страны.

3. В Каспийском море при отметке уровня около минус 28,0 м абс. имеется 400 км³ воды над отметкой минус 29 м абс., которая рассматривается Минрыбхозом СССР как предельная для жизни

осетровых, ниже которой допускать снижение уровня Каспия нельзя.

4. При осуществлении переброски вод из Каспия в Арал последний превратится в мощный испаритель подаваемой соленой воды при практически полном отсутствии поступления пресной воды. Западный Арал уже является «мертвым морем» из-за солености

5. Все вышеперечисленное показывает, использование водных ресурсов Каспия в целях пополнения Аральского моря представляет малоперспективным.

Часть II. Зарубежный опыт переброски стока рек

Китай: проект переброски стока по среднему маршруту⁴

Проект по переброске стока с юга на север состоит из трех зон переброски воды в нижнем, среднем и верхнем течениях реки Янцзы, образуя три маршрута переброски воды, а именно, восточный, средний и западный маршруты. Благодаря этим трем маршрутам, проект соединяет реки Янцзы, Хуай, Желтую и Хай. Тем самым, разработана общая схема распределения водных ресурсов в Центральном Китае, включающая «водотоки, которые регулируют и распределяют воду не только с юга на север, но и с востока на запад». Расчетный объем подачи воды в рамках проекта по переброске стока с юга на север составляет 44,8 млрд. м³, в том числе 14,8 млрд. м³ по восточному, 13 млрд. м³ по среднему и 17 млрд. м³ по западному маршруту. Первая фаза строительства восточного маршрута завершена – подача воды по нему началась 15 ноября 2013 г. В рамках первой фазы среднего маршрута подача воды началась 12 декабря 2014 г.

Истоки проекта по переброске стока с юга на север

В октябре 1952 г. Ван Хуаюнь, в то время директор Комиссии по охране водных ресурсов Желтой реки, представил предварительный план по переброске воды из Янцзы в Желтую реку, на что председатель Мао Цзэдун ответил: «Раз на юге воды больше, чем на севере, мы можем «занять» воду на юге, если это возможно». В результате началась разработка проекта переброски стока с юга на север.

Начало переброски воды по среднему маршруту проекта переброски стока

⁴ Перевод с английского. Источник: The Middle Route Project / Construction and Administration Bureau of South-to-North Water Diversion Middle Route Project

После завершения первой фазы строительства среднего маршрута и начала подачи воды 12 декабря 2014 г., президент Си Цзиньпин, Генеральный секретарь Центрального комитета Коммунистической партии Китая и председатель Центральной военной комиссии, дал важные указания.

Президент Си подчеркнул, что проект по переброске стока с юга на север является крупной стратегической инфраструктурой для оптимального вододеления, устойчивого социально-экономического развития и улучшения благосостояния населения. Благодаря напряженному труду сотен тысяч людей, успешно завершилась первая фаза строительства среднего маршрута, по которому началась переброска воды. Это событие стало важным в реформировании и дальнейшем развитии Китая и движущей силой его социалистической модернизации. Президент Си поздравил с достигнутыми успехами и пожелал всего наилучшего строителям и всем, кто внес свой вклад в проект.

Президент Си отметил, что строительство проекта по переброске стока с юга на север послужит во благо будущих поколений. Президент выразил пожелание, что с учетом руководящих принципов «сбережения воды до ее отвода, подачи воды после предотвращения загрязнения, обеспечения защиты окружающей среды перед потреблением воды», проект по переброске стока с юга на север должен усилить оперативное управление, охрану качества воды, акцентировать внимание на водосбережении, поддержать людей после их переселения в связи с реализацией проекта, и содействовать в планировании последующих проектов во благо нации и населения.

Реализация проекта

Первая фаза среднего маршрута проекта по переброске стока с юга на север предусматривает отведение воды из головного сооружения канала Таоча в водохранилище Данцзянкоу, объем которого был недавно увеличен. По схеме среднего маршрута каналы пересекают западный район реки Танбайхэ, затем водораздел между бассейном Янцзы и бассейном реки Хуайхэ – Фанчэн и Желтую реку в районе деревни Лицунь, недалеко от западного Чжэнчжоу по западной границе равнины Хуан-Хуай-Хай, затем идут на север вдоль западной ветки железной дороги Пекин-Гуанчжоу и достигают Пекина и Тяньцзиня.

Протяженность среднего маршрута составляет 1432 км (в т. ч. 155 км участок Тяньцзиня), среднегодовой объем переброски воды – 9,5 млрд. м³. Он обеспечит водой 19 крупных и средних городов, в том числе Пекин и Тяньцзинь, а также более 100 уездов Северо-Китайской равнины для

коммунально-бытового, промышленного и сельскохозяйственного потребления.



Проект в цифрах: каналы общей протяженностью 902 км, 102 дюкера



Проект в цифрах: 27 акведуков, 1238 зданий вдоль автомагистралей

Основные объекты проекта

Головное сооружение канала Таоча

Головное сооружение Таоча расположено в уезде Сычуань провинции Хэнань. Это не только головное сооружение магистрального канала среднего маршрута проекта по переброске стока, но и вспомогательная дамба водохранилища Данцзянкоу. Объект предназначен для реконструкции электростанции на новом месте. Расчетный расход на Таоча составляет $350 \text{ м}^3/\text{с}$, с возможностью увеличения до $420 \text{ м}^3/\text{с}$.

Акведуки на реке Шахэ

Расположенный в уезде Лушань провинции Хэнань, проект акведуков на реке Шахэ включает три вида акведуков общей протяженностью 9,05 км. Это один из регулирующих проектов большого масштаба со сложнейшей техникой на среднем маршруте проекта переброски стока.

Перегораживающее сооружение на Желтой реке

Перегораживающее сооружение на Желтой реке расположено на территории горы Губай, примерно 30 км к западу от Чжэнчжоу провинции Хэнань. Это самый поразительный объект рационального использования водных ресурсов, пересекающий крупные реки мира, который спроектирован для транспортировки воды с южного берега Желтой реки на ее северный берег по среднему маршруту и для подачи воды в северный регион бассейна Желтой реки. Имеются два тоннеля – каждый внутренним диаметром 7 м и шириной 4250 м.

Участок Цзяоцуо

Участок Цзяоцуо расположен в одноименном городе провинции Хэнань. Он начинается в 701,8 метрах от выпускного отверстия дюкера канала Даша в створе Вэньбо и заканчивается в 88,9 метрах от выпускного отверстия дюкера канала Лихэ; является единственным участком, пересекающим городской район по схеме среднего маршрута проекта переброски стока.

Перегораживающее сооружение на реке Чжанхэ

Находящееся между поселком Шицзяхэ городка Анфэн в Аньяне провинции Хэнань и городом Цзянву в Ханьдане провинции Хэбэй, перегораживающее сооружение на реке Чжанхэ состоит из соединительного участка между северным и южным берегами и створа с дюкером, общей протяженностью 1081,81 м. Это регулирующее сооружение построено для переброски воды в провинцию Хэбэй, Тяньцзинь и Пекин. Водоснабжение охватывает северную часть Чжанхэ.

Акведук Цаохэ

Акведук Цаохэ находится на северо-западе уезда Манчэн в Баодине провинции Хэбэй. Он начинается с водоприемника тоннеля Учжуан и заканчивается у тоннеля Гантоу. Протяженность акведука составляет 2300 м.

Насосная станция в Хуэйнаньчжуане

Насосная станция в Хуэйнаньчжуане расположена к востоку от деревни Хуэйнаньчжуань уезда Шиво, района Фаншань, Пекин. Она находится примерно в 60 км от деловой части Пекина. Общая протяженность участка с насосной станцией составляет 477,79 м. Являясь единственной крупной дожимной насосной станцией на магистральном канале среднего маршрута, это ключевое сооружение на пекинском участке, спроектированное таким образом, чтобы небольшой сток подавался самотеком, а большой сток подавался под напором. Расчетный расход насосной станции составляет $60 \text{ м}^3/\text{с}$, а расчетная высота напора - 58,2 м.

Открытый канал у озера Туачэн

Открытый канал у озера Туачэн соединяет выпускное отверстие дюкера в районе четвертой западной кольцевой дороги и водоотводящий канал Цзинми ниже озера Туанчэн. Это концевой участок магистрального канала общей протяженностью 885 м.

Тяньцзиньский магистральный трубопровод

Главным предназначением Тяньцзиньского магистрального трубопровода является подача воды в Тяньцзинь, Баодин и некоторые уезды Ланфана провинции Хэбэй. Вода подается по подземной железобетонной водопропускной трубе прямоугольного сечения из безнапорной секции в секцию с давлением. Общая протяженность составляет 155,352 км, включая 131 км в провинции Хэбэй и 24 км в Тяньцзине.

Научно-технические инновации

Для решения ключевых технологических проблем, при строительстве использовались научно-технические достижения, позволившие сформировать техническую систему водоотбора с китайскими характеристиками. Строительно-административное бюро по проекту среднего маршрута провело ряд научно-технических проектных изысканий, в том числе по направлениям, финансируемым Национальной программой исследований и разработок ключевых технологий в рамках 11-го Пятилетнего плана, в т.ч.: «Исследование ключевых технологий сооружения перегораживающего тоннеля на Желтой реке по схеме среднего маршрута в сложных геологических условиях», «Исследование проектирования и технологии строительства акведука с большим стоком из предварительно напряженного бетона», «Исследование по безопасности сооружений и контролю качества крупнокалиберных предварительно напряженных бетонных труб (ПНБТ)», «Исследование механизма разрушения и технологии обработки откосов каналов с расширяющимися грунтами», «Исследование и демонстрация ключевых технологий строительства каналов в расширяющихся грунтах на среднем маршруте проекта по переброске стока с юга на север». Все эти исследования дали много научных инновационных результатов, которые использовались при проектировании и строительстве объектов проекта, обеспечив успех строительства, качество и выполнение задач проекта. К тому же они повысили технический уровень проектирования, строительства и управления крупномасштабным национальным проектом переброски стока.

Местные передовые технологии работы с расширяющимися грунтами (породами)

Протяженность канала в расширяющемся грунте (породах) - около 368 км, что составляет примерно 1/3 от общей протяжённости магистрального канала в схеме среднего маршрута. Из-за своих характеристик, связанных с многочисленными трещинами, чрезмерным уплотнением и сильной расширяемостью, откос канала может быть нестабильным. В силу своей технической сложности, масштабы работ и высоких затрат, работы с расширяющимся грунтом (породами) на этом канале представляют одну из ключевых технических проблем. На основе множества экспериментальных исследований, в конечном счете, в качестве основного метода стабилизации расширяющегося откоса канала был выбран модифицированный цементогрунт, а также принят ряд защитных мер, таких, как противоскользкие сваи, анкеры, бетонные переплеты.

Местные передовые технологии механизированных бетонных конструкций крупных каналов

Учитывая протяженность дистанции транспортировки воды, сложный рельеф и геологические условия, в которых проложены каналы, а также большую разницу в гидрологических, метеорологических и эксплуатационных условиях, для проекта переброски стока был разработан ряд комплектов оборудования с независимыми правами интеллектуальной собственности. По сравнению с аналогичным зарубежным оборудованием, эти формовочные машины на две трети легче по весу, на 66% мощнее и на 80% дешевле. Тем самым, Китай занимает лидирующую позицию по заполнению пробелов в проектировании и производстве, строительных и инженерных технологиях механического формовочного оборудования для крупных каналов, способствуя прогрессу науки и техники в области охраны водных ресурсов Китая. Некоторые комплекты оборудования также экспортируются на международный рынок.

Самая глубокая водоотводная шахта Китая на перегораживающем сооружении на Желтой реке

Шахта на северном берегу для перегораживающего сооружения на Желтой реке на среднем маршруте представляет собой крупную цилиндрическую конструкцию, установленную в тонкозернистом песке и сильно проницаемых слоях поймы Желтой реки. Ее внутренний диаметр составляет 16,4 м, а глубина - 50,5 м. Расчетный расход 265 м³/с, с

возможностью его увеличения до $320 \text{ м}^3/\text{с}$; стена шахты имеет двойную структуру – внешний слой представляет собой подземную сплошную стену толщиной 1,5 м и глубиной 76,6 м; внутренний слой толщиной 0,8 м - железобетонная литая облицовка. При строительстве шахты применялся метод подращивания. Для Китая эта самая масштабная и тяжелая работа, с большой глубиной выемки котлована и сложными геологическими условиями.

Крупнейший в мире U-образный акведук на реке Туанхэ

Акведук на реке Туанхэ в схеме среднего маршрута представляет собой трехмерный предварительно напряженный U-образный акведук.

Его внутренний диаметр составляет 9 м, один пролет - 40 м, а максимальный расход - $420 \text{ м}^3/\text{с}$. Для его укладки использовалась машина для строительства акведуков. Его внутренний диаметр, одиночный пролет и максимальный расход – все это не имеет аналогов в мире.

Китайские крупнейшие тоннели для транспортировки воды на крупных реках – тоннели для перегораживающего сооружения на Желтой реке

Чтобы приспособиться к рыхлой и илистой почве Желтой реки, для перегораживающего сооружения на Желтой реке были спроектированы два тоннеля, протяженностью 4250 м с двойной облицовкой. Внутренний диаметр тоннелей – 7 м. Внешняя облицовка – сегментная толщиной 0,4 м, а внутренняя предварительно напряженная бетонная облицовка имеет толщину 0,45 м. Два слоя облицовки разделены проницаемой прокладкой; внутренняя и внешняя облицовка выдерживают напор воды соответственно изнутри и снаружи. Такая конструкция беспрецедентная, как в Китае, так и за рубежом, и это также первое перегораживающее сооружение Китая на Желтой реке в виде сооруженного щитовым способом тоннеля. В настоящее время на среднем маршруте завершено строительство двух тоннелей, тем самым в китайском водном хозяйстве и гидроэнергетике установлен новый рекорд по строительству протяженного подводного тоннеля в рыхлом грунте.

Первый в мире тоннель большого диаметра для транспортировки воды, проложенный под шоссе на близком расстоянии – подземный трубопровод под 4-й западной кольцевой дорогой на пекинском участке среднего маршрута

Подземный трубопровод под 4-й западной кольцевой дорогой на пекинском участке среднего маршрута состоит из двух напорных тоннелей для транспортировки воды с внутренним диаметром 4 м. Эти тоннели являются первыми, неглубоко залегающими напорными трубопроводами большого диаметра, которые проходят под действующей станцией метро Укэсун в Пекине. Новый рекорд установлен в плане небольшого расстояния в 3,67 м между верхней частью трубопровода и системой метро и в плане оседания грунта метро менее 3 мм.

Местные передовые технологии, применяемые при прокладке трубопровода ПНБТ на пекинском участке среднего маршрута

Для безопасности конструкции и контроля качества ПНБТ (предварительно напряженная бетонная труба) большого диаметра, впервые был предложен полный набор расчетных параметров ПНБТ, соответствующих китайской системе нормативов и критериям выбора материалов. Параметр катодной защиты ПНБТ был предложен в Китае впервые, а тестовая диагностика катодной защиты ПНБТ заполнила пробел в этой области. Впервые были применены технологии установки ПНБТ большого диаметра внутри траншей с использованием козловых кранов, а также установки ПНБТ большого диаметра внутри тоннелей. Также были предложены нормативы контроля качества для установки ПНБТ большого диаметра внутри траншей и тоннелей.

Отвод земель и расселение

В ходе реализации среднего маршрута проекта по переброске стока с юга на север пришлось нарастить плотину Даныцзянкоу, и, соответственно, переселить 345 тыс. чел. - 181 тыс. чел. из провинции Хубэй и 164 тыс. чел. из провинции Хэнань. Миграция и расселение были, в основном, завершены в 2010-2011 гг., а годовые темпы расселения, беспрецедентные в мировой истории переброски стока, позволили установить исторический рекорд как внутри страны, так и за ее пределами.

Расселение двух провинций было завершено благодаря совместным усилиям центрального правительства и местных органов власти, в результате чего была достигнута цель «выполнения четырехлетней задачи за два года», поставленной Комитетом по строительству при Государственном совете по проекту переброски стока с юга на север.

Многочисленные истории бескорыстной самоотверженности и жертвенности ради страны в ходе переселения продемонстрировали чувство сопричастности в процессе отвода земель и расселения в рамках проекта переброски стока, а также положительный имидж тех, кто внес вклад в этот проект.

Сохранение наследия

Проект переброски стока с юга на север охватывает многие регионы с богатой историей культуры Китая. Существует культурная интеграция между восточной и западной частью Китая по среднему маршруту. Это также важная область формирования и развития китайской нации. Согласно специальному докладу об охране культурного наследия, по маршруту обнаружено 609 культурных реликвий, включая 572 подземные реликвии (74 древних поселений и палеонтологических участков, 256 древних культурных памятников, 242 объекта с древними гробницами) и 37 наземных реликвий.

Среди всех реликвий в качестве «Десяти лучших археологических открытий» были выбраны гробница Юаньху в уезде Цысянь провинции Хэбэй и 8 других археологических проектов. Гробница Хучжуан в Синьжэне провинции Хэнань и 4 других проекта также были удостоены награды «За вклад в развитие полевой археологии» Государственного управления по культурному наследию. Национальные культурные реликвии были под пристальной охраной даже во время строительства.

Реализация проекта

12 декабря 2014 г. началась подача воды по среднему маршруту проекта в Пекин. С тех пор Строительно-административное бюро среднего маршрута проекта переброски стока уделяет больше внимания его эксплуатации, а не строительству. Приняты меры по стандартизации управления работами по проекту, упорядочению организационной структуры и созданию эффективного механизма работы для обеспечения

полноценного водоснабжения и высокого качества воды. До сих пор объекты проекта хорошо работали не только в период половодья, но и в условиях обледенения, а качество воды соответствовало или даже превосходило II-й уровень национального стандарта качества поверхностных вод. Благодаря достигнутым успехам, схема среднего маршрута играет важную роль в водоснабжении, повышении качества воды, поддержании экологии и оказании чрезвычайной помощи при засухе.

Полноценное водоснабжение

По состоянию на 17 июня 2018 г., по среднему маршруту было переброшено 15 млрд. м³ воды через головное сооружение канала Таоча, что принесло пользу 19 крупным и средним городам, включая Пекин и Тяньцзинь. Более 53,10 млн. жителей были обеспечены питьевой водой.

Стабильное качество воды

В целях обеспечения качества воды, соответствующего национальному стандарту, в схеме среднего маршрута создана система мониторинга качества воды, включающая «1 диспетчерский пункт, 3 лаборатории, 12 автоматизированных станций мониторинга и 30 стационарных участков мониторинга». Диспетчерский пункт охраны качества воды отвечает за всестороннюю охрану качества воды на среднем маршруте, три стационарные лаборатории – за регулярный мониторинг, 12 автоматизированных станций мониторинга – за мониторинг качества воды в режиме реального времени и 30 стационарных участков – за ежедневный мониторинг качества воды. Для полного обеспечения качества воды в магистральном канале применяются различные методы, включая оперативный, автоматизированный и аварийный мониторинг, дополняемые ручной проверкой. Качество воды на среднем маршруте соответствует или даже превосходит II-й уровень национального стандарта качества поверхностных вод. Это говорит о том, что индекс качества воды соответствует II-уровню национального стандарта поверхностных вод со времени начала работы первой фазы среднего маршрута проекта переброски стока, обеспечивая качество воды буквально «от источника воды (водохранилище Данцзянкоу) до водопровода в доме».

Стандартизация управления

Строительно-административное бюро среднего маршрута проекта переброски стока разработало ряд правил и положений по оперативному

управлению. Устанавливая стандарты и выдвигая четкие требования, Бюро акцентирует внимание на стандартизации управления.

Улучшение управления и технического обслуживания

Строительно-административное бюро среднего маршрута проекта переброски стока продолжает наращивать свой потенциал в управлении и техническом обслуживании объектов, а также в реагировании на чрезвычайные ситуации. Оно упорядочило механизм инспектирования объектов и создало постоянно действующую инспекционную группу в составе более 600 чел. Активно изучив «тесное взаимодействие между полицией и предприятиями», Бюро создало охранную компанию, которая во всех отделениях организовала полицейские офисы для охраны правопорядка. Что касается мониторинга безопасности, то Бюро уделяет особое внимание анализу данных наблюдений, а также обследованию, обработке и анализу аномальных данных для своевременного обнаружения и устранения потенциальных угроз безопасности.

Извлеченные выгоды

Огромные выгоды, получаемые в рамках проекта по переброске стока с юга на север

Проект переброски стока с юга на север является важной стратегической инфраструктурой для оптимизации распределения водных ресурсов в Китае и содействия устойчивому социально-экономическому развитию. Первая фаза среднего маршрута предусматривает обеспечение водой, в первую очередь, для коммунально-бытовых и промышленных целей, и во вторую очередь – для сельскохозяйственных нужд в 19 крупных и средних городах, включая Пекин и Тяньцзинь, а также более 100 уездах Северо-Китайской равнины. Пекин и Тяньцзинь являются важными политическими, экономическими и культурными центрами, в то время как провинции Хэнань и Хэбэй –центры производства зерна и промышленности. В настоящее время водообеспеченность региона не достаточна для поддержания развития населения, экономики, пахотных угодий и минеральных ресурсов. Годовой дефицит воды превышает 6 млрд. м³. В целях поддержки социально-экономического развития подземные воды подвергаются чрезмерной эксплуатации. До настоящего времени в Северо-Китайской равнине было изъято в общей сложности более 120 млрд. м³ подземных вод, и ее глубокий водоносный горизонт подвергается чрезмерной эксплуатации. Кроме того, пробел в запасах

водных ресурсов не только серьезно повлиял на устойчивое социально-экономическое развитие и жизнеобеспечение людей, но и привел к ухудшению состояния окружающей среды и экологии, а также к серьезным геологическим катастрофам.

Проект переброски стока с юга на север значительно повысит «емкость» бассейнов Желтой реки, рек Хуайхэ и Хайхэ, улучшит обеспеченность чистой питьевой водой, обеспечит комфортную среду обитания для людей и полезные экологические продукты. Он поддержит и обеспечит реализацию стратегии главных национальных функциональных зон, оптимизирует освоение земель и будет способствовать согласованному развитию населения, ресурсов и окружающей среды в регионе.

Повышение «емкости» для обеспечения согласованного развития населения, ресурсов и окружающей среды

Проект переброски стока обеспечит ежегодную подачу воды в объеме 44,8 млрд. м³ в бассейны Желтой реки, рек Хуай и Хай, что равнозначно созданию новой Желтой реки на севере Китая. Поскольку текущее потребление воды на душу населения составляет 450 м³ в год, проект переброски стока может обеспечить спрос на воду еще 100 млн. чел., значительно повысив стабильность и развитие местной экономики, общества и экосистемы.

Достижение сбалансированного развития общества, экологии и экономики

Проект переброски стока реализовал водную сеть, предусматривающую «переброску стока с юга на север и сбалансированное развитие на востоке и западе». Он способствует экономическому развитию на севере Китая и увеличивает «емкость» местных водных ресурсов.

Вода, перебрасываемая проектом, составляет 73% ежедневного водопотребления в городской зоне Пекина. Таким образом, водные ресурсы на душу населения увеличились со 100 до 150 м³, а коэффициент безопасности водоснабжения вырос с 1,0 до 1,2. Для Тяньцзиня проект является практически спасательным кругом. В настоящее время жители 14 административных округов потребляют воду, перебрасываемую с юга. Водоснабжение Тяньцзиня стало в значительной степени гарантированным после того, как к исходному источнику воды – реке Луанхэ – был добавлен еще один источник. В провинции Хэбэй более 4 млн. чел. теперь могут

сказать «прощай» горько-соленой воде с высоким содержанием фтора. В провинции Хэнань более 10 городов, в том числе Наньян, Лохэ, Пиндишань, Сючан, Чжэнчжоу, Цзяозуо, Синьсян, Хэби, Пуян, получают воду через проект.

Проект по переброске стока с юга на север позволил повысить водообеспеченность на севере Китая. Промышленное и сельскохозяйственное производство в регионе увеличилось на 50 млрд. юаней в год. Кроме того, ежегодно создается от 500 тыс. до 600 тыс. новых рабочих мест.

Благодаря реализации первой фазы среднего маршрута существенно сократилось использование подземных вод в зоне рассеивания стока. Источники подземных вод по маршруту были сохранены, а уровень воды повысился в разной степени за счет суммарного сокращения откачки подземных вод на 800 млн. м³. В Пекине проект позволил сократить на 2,3 млрд. м³ подачу воды из Миюньского водохранилища, которое играет важную роль в распределении воды и обеспечивает воду в сезон наводнений и засухи. Проект обеспечивает более 100 млн. м³ воды через реку Сяочжун в районе Шуньи в качестве дополнения к подземным водам резервных источников воды в районах Миюнь, Хуайжоу и Шуньи. Благодаря комплексным мерам уровень подземных вод на равнинной территории в рассматриваемый год повысился на 0,41 м по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, а объем подземных вод увеличился на 210 млн. м³.

Кроме того, когда водохранилище Данцзянкоу будет наполнено, инфраструктура среднего маршрута сможет увеличить подачу воды на север для экологических целей и восполнения подземных вод, что будет способствовать дальнейшему улучшению экологии и окружающей среды.



*Открытый канал у озера Туачэн – конечная точка
среднего маршрута проекта по переброске стока
с юга на север*

Крупный проект переброски стока рек в западном Китае

Баюй Г.⁵

Премьер-министр Китая отметил, что переговоры по спорному западному маршруту проекта по переброске воды с юга на север будут продолжены.

Премьер-министр Китая Ли Кэцян призвал рассмотреть варианты по невероятно амбициозному западному маршруту проекта по переброске стока с юга на север.

Идея переброски стока с водообеспеченного юга Китая на засушливый север была впервые предложена в 1952 г. Сегодня проект включает восточный, центральный и нескольких потенциальных западных маршрутов. По центральному маршруту, завершённому в 2014 г., вода подается из провинции Хубэй, это более чем в 1400 км к северу от Пекина и Тяньцзиня. Переброска воды по восточному маршруту из Цзянсу в Шаньдун и Тяньцзинь началась в 2013 г.

Еще более сложный западный маршрут, который связал бы реки Янцзы и Желтую через Тибетское плато, не был реализован из-за опасений по поводу его экологического и социального воздействия. О нем заговорили снова на фоне экономического спада в Китае. Хотя строительство может стимулировать экономику, имеются веские причины, почему эта идея так долго не осуществлялась.

Различные возможности

Проект переброски стока с юга на север является одновременно и самым дорогим, и самым масштабным инфраструктурным проектом с 1949 г. Строительство началось в 2002 г., и сотни тысяч людей были

⁵ Источник: <https://chinadialogue.net/article/show/single/en/11762-Vast-river-diversion-plan-afoot-in-western-China>

переселены, чтобы освободить территорию. Оно привело к существенным изменениям в гидрологии и экологии, как Желтой реки, так и Янцзы.

Два существующих маршрута - восточный и центральный - отводят воду соответственно из нижнего и среднего течения Янцзы.

Идеи для западного маршрута можно разделить на две части: чрезвычайно амбициозные предложения со стороны общественности и более скромное предложение со стороны правительства.

Официальный план был разработан в 2001 г. Комиссией по охране водных ресурсов Желтой реки при Министерстве водного хозяйства. По плану, вода должна была отводиться из притоков Сычуаня в верхнем течении Янцзы, таких, как Ялонг и Даду. Огромная система плотин подняла бы уровень воды, чтобы вода могла течь по каналам в верхнее течение Желтой реки, откуда она поступала бы в Цинхай, Ганьсу, Нинся, Внутреннюю Монголию, Шэньси и Шаньси. В конечном счете, в год можно было бы отводить 17 млрд. м³ воды - это достаточно для покрытия дефицита воды, прогнозируемого для верхнего и среднего течений Желтой реки к 2050 г.

Более необычные, неофициальные предложения предусматривают канал, связывающий мыс Шоматань на Тибете и Тяньцзинь, и другой план по отводу воды из того же района в Синьцзян. Эти схемы могут «питать» север Китая не только из Янцзы, но и из трансграничных рек, включая Ярлунг Цангпо, Ну и Ланьцанцзян (которые за пределами Китая называются Брахмапутра, Салуин и Меконг).

Тибетско-Тяньцзиньский канал был предложен техническим специалистом на пенсии Го Каем в конце прошлого века. Он мог бы обеспечить 200 млрд. м³, что эквивалентно стоку четырех Желтых рек, за счет переброски воды из Ярлунг Цангпо (верховья Брахмапутры) в Желтую реку.

Предложение о переброске воды в Синьцзян было выдвинуто в 2017 г. Гао Ганом, другим неспециалистом в данной области. Эта схема «реки Красного флага» протянулась бы на 6188 км, что лишь немногим меньше, чем протяженность реки Янцзы, и перенаправила бы 60 млрд. м³ воды – больше, чем годовой сток Желтой реки.



Различные мнения

Изучение западного маршрута началось в 2018 г, после августовского заявления Комиссии по охране водных ресурсов Желтой реки. Они включают в себя оценку трендов водообеспеченности и требований на воду в бассейне Желтой реки и потенциала водосберегающих схем. Тщательно изучается официальный вариант маршрута, а более амбициозные альтернативы получают первоначальную оценку.

Официальный вариант западного маршрута пересекает горный район на высоте 3000-4000 м над уровнем моря. Местность здесь сложная: сейсмически активная, экологически уязвимая и населенная группами этнических меньшинств. Строительство и техобслуживание этого варианта может быть очень дорогостоящим.

Неофициальные предложения могут быть еще более сложными отчасти из-за их международных аспектов.

Эксперты придерживаются различных мнений в отношении обоих подходов.

Самые яростные критики называют неофициальные схемы «фантазией». Цянь Чжэнин и Чжан Гуандоу из Инженерной академии Китая отметили в докладе Госсовету за 2002 г., что в обозримом будущем они не выполнимы и не нужны.

Выступая в Гонконгском университете в 2006 г., бывший министр водного хозяйства Ван Шучэн охарактеризировал Тибетско-Тяньцзиньскую схему, которая свяжет пять разных рек пятью каналами, чтобы питать Желтую реку, как «ненужную, невыполнимую, ненаучную». Он отметил, что на Желтой реке в сезон дождей уже наблюдаются паводки, а дополнительные 200 млрд. м³ воды создадут проблемы для существующих плотин, гидроэлектростанций и городов. По его словам, экономические и экологические издержки также делают эту схему нецелесообразной.

Но Чжан Ботин, заместитель секретаря Китайской ассоциации гидроэнергетики, является сторонником расширенного западного маршрута, утверждая, что вода из Ярлунг Цангпо, Ну и Ланьцанцзяна поможет решить проблему нехватки воды в Китае. Он отмечает, что, хотя в настоящее время Китай не забирает воду из трансграничных рек, он должен делать это пропорционально протяженности каждой из них на своей территории: «В среднем по Ярлунг Цангпо на территории Китая ежегодно протекает более 100 млрд. м³ воды, но мы не используем ее вообще. В Желтой реке всего чуть более 50 млрд. м³ воды, но этот объем обеспечивает водой половину страны. Мы должны брать воду из трансграничных рек».

Чжан считает, что менее амбициозные планы непрактичны. Он полагает, что отвод воды из Янцзы повлияет на такие гидроэнергетические объекты, как плотина «Три ущелья», так что будет больше возражений. «Отводить воду - это все равно, что забирать их деньги», - утверждает он.

Фань Сяо, ведущий инженер региональной группы геолого-разведочных работ Сычуаньского Бюро геологии и минералов, имеет отличное от Чжана мнение: «Чтобы использовать воду, не обязательно ее отводить. Вода поддерживает экологию региона; это тоже важная функция. Строительство плотины на Ланьцанцзяне уже оказывает влияние на нижнее течение реки Меконг».

Почему бы не оставить все, как есть?

Суть разногласий заключается в увязке водопользования с охраной окружающей среды.

С 2006 г. созданная независимым геологом Ян Юном группа исследователей изучает участки, где предположительно будет осуществляться отвод, транспортировка и подача воды. Они пришли к выводу, что еще не были полностью затронуты семь ограничений. К ним относятся воздействия на природный баланс в районе источника Янцзы, на сезон паводков на Желтой реке и климат.

После 13 лет исследований Ян Юн считает, что западный маршрут любого рода не нужен. Он отмечает, что из-за изменения климата северо-запад Китая становится теплее и влажнее, и что миграция людей на восток, а также отказ от усиленного развития тяжелой промышленности улучшит ситуацию с водообеспеченностью. Другими словами, Ян считает, что приоритет должен быть отдан улучшению понимания изменений климата, динамики населения, общества, окружающей среды и технологий, вместо инженерных решений.

Фань Сяо не убежден, что на северо-западе Китая становится теплее и влажнее, но в остальном придерживается аналогичного мнения. Он говорит, что западный маршрут не решит проблему нехватки воды, и что необходимо принять меры по водосбережению, прежде чем отводить больше воды: «Если мы будем экономить воду должным образом, то какой объем необходимо будет отводить? Понадобится ли это вообще?»

NAWAPA: как провалился самый амбициозный инфраструктурный проект США

Мамедов Ф.⁶

В 1950-е — 60-е годы соревнование двух сверхдержав — СССР и США — привело к рождению дерзких проектов по перебросу стоков рек в засушливые районы. Причём из них именно штатовский выделялся планетарным размахом. Инженеры буквально стремились взрывать американские горы и канадские реки атомными зарядами. О проекте и о том, почему он остался на бумаге, — в этом материале.

Битва сверхдержав за воду

После Второй мировой войны мир раскололся пополам, его политическими полюсами стали СССР и США. Крупные инфраструктурные проекты были отражением инженерной, научной и экономической мощи сверхдержавы, их наглядной рекламой. В живых должен был остаться только один.

В 1950-е годы в СССР вернулись к проекту поворота стока сибирских рек. Цель была банальна: снабжение засушливых районов Южной Сибири, Казахстана и Средней Азии питьевой водой. Тем временем по другую сторону Тихого океана Корпус американских военных инженеров также творил историю.

Засушливый американский Запад, и в особенности Юго-Запад, срочно нуждался в воде. Американская житница и мегаполисы тихоокеанского побережья потребляли миллионы тонн воды ежегодно. То, за что сотни тысяч американцев боролись и погибали, постепенно превращалось в полупустыню.

«Несколько тысяч жителей квартала Бель Эйр эвакуировано. Пожарные остановили огонь прямо на Малхолланд-драйв. Губернатор

⁶ Источник: <https://warhead.su/2019/10/10/nawapa-kak-provalilsya-samy-ambitsioznyy-infrastrukturnyy-proekt-ssha>

Калифорнии уже вылетел на место бедствия... Части Национальной гвардии приведены в состояние боевой готовности».



Пожар в Бель Эйр 1961 года

Смотрится современно? Но это не репортаж о калифорнийских пожарах 2018 года. Это новости из 1961 года. Засухи и нехватка питьевой воды на Западе США ощущались уже тогда. Поэтому военные инженеры придумали план: перебросить на Запад сток канадских рек. Несколько десятков кубокилометров воды должно хватить.

Первые разработки остались на уровне набросков, но всё изменилось в 1964 году, когда за дело взялась известная инженерная фирма «Парсонс».

Я решу любую проблему

Знаете, что больше всего любят делать инженеры? Решать проблемы.

Руководитель компании Ральф Парсонс был известным человеком. Ветеран Первой мировой, после окончания войны он ушёл в нефтянку. С 1934 года проектировал и строил нефтеперерабатывающие заводы. Спустя несколько лет занялся строительством баз для американских военных. А после Второй мировой пустился во все тяжкие: испытательные полигоны для крылатых ракет (для американского флота), нефтяные заводы в

Луизиане, системы водоснабжения в Турции — инженерного опыта у «Парсонс» было хоть отбавляй.



Ральф Парсонс

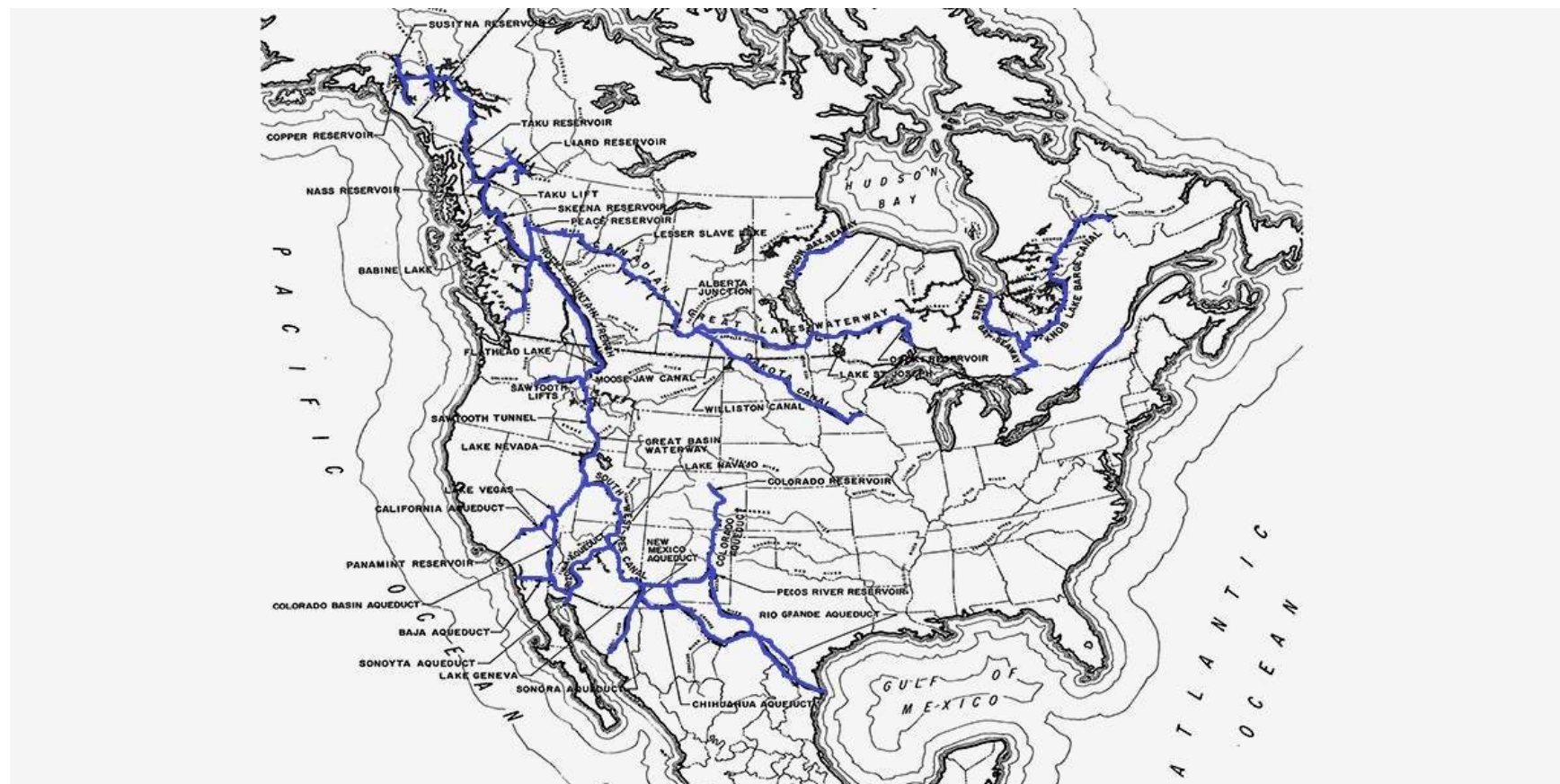
Из пары десятков человек фирма разрослась до пяти тысяч и могла осуществить инфраструктурный проект любой сложности. В 1961 году, во время калифорнийских пожаров, на северо-востоке США случилось ЧП. Засуха оставила без воды 11 штатов региона. На «сухой паёк» посадили и крупнейший город США Нью-Йорк. А тем временем 12 апреля 1961 года Юрий Гагарин стал первым человеком в космосе.

Всё это не могло не подстегнуть новую американскую администрацию. Президент Джон Кеннеди решил поощрять научные исследования и заняться обновлением технологической инфраструктуры страны. Идеальное время для амбициозных проектов, способных в очередной раз доказать всему миру: США — великая технологическая держава!

И вот, в 1964 году Ральф Парсонс представил на суд публики проект NAWAPA — Североамериканский водно-энергетический альянс.



NAWAPA, план



NAWAPA, план и топография



NAWAPA, топография

NAWAPA

Water collection and distribution system

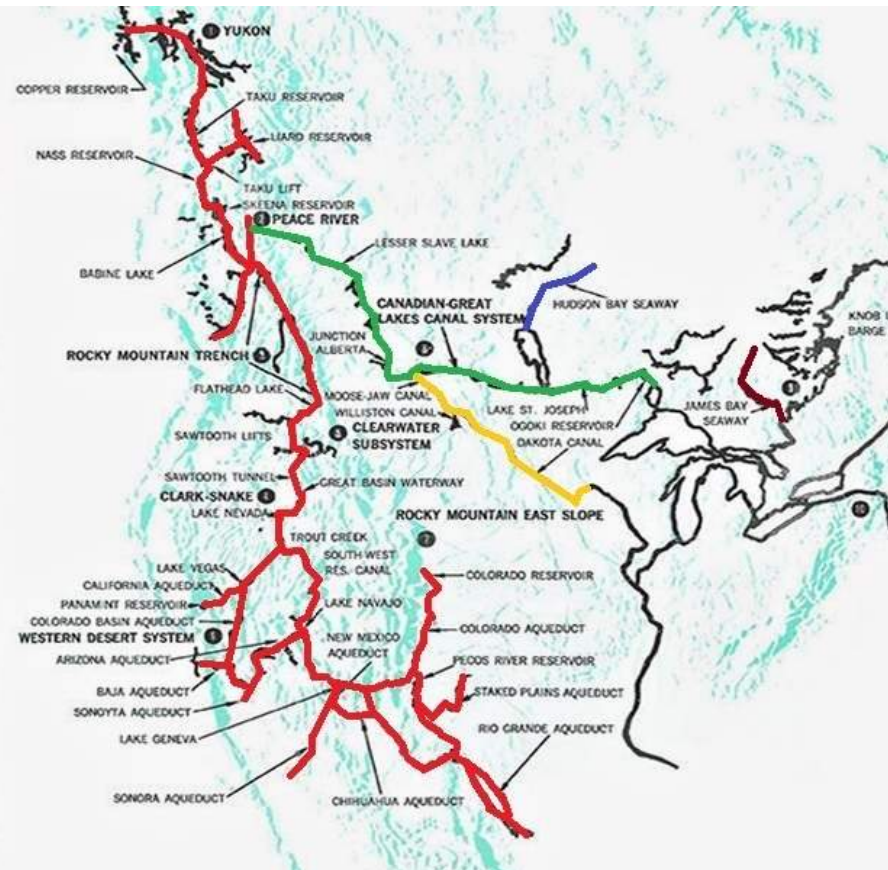
1. **Yukon**—The headwaters of the Yukon and Tanana would be dammed to create a reservoir extending from the vicinity of Dawson, Yukon territory, and from Cathedral Rapids, Alaska, southeastward into British Columbia.

2. **Peace River**—Streams in northern British Columbia would be dammed to form a chain of reservoirs reaching the upper Fraser River near Prince George, and connecting the reservoir behind Portage Mountain Dam on the Peace River.

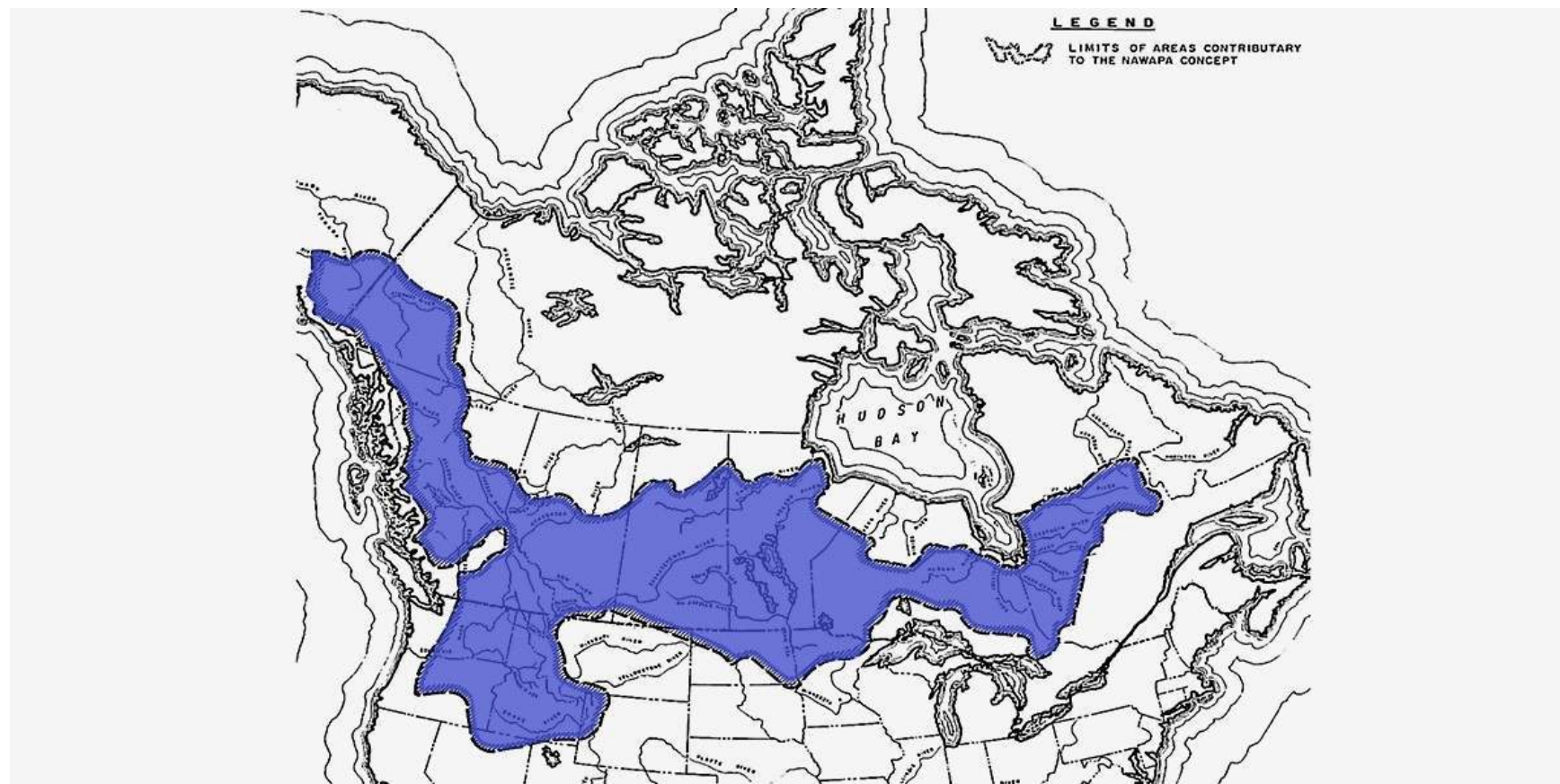
3. **Rocky Mountain Trench**—The Rocky Mountain Trench is a gorge containing the upper reaches of the Columbia, Fraser, and Kootenay Rivers. By damming these rivers, a reservoir 500 miles long would be created, extending southerly to Flathead Lake in Montana.

4. **Clark-Snake**—A supplemental drainage area lies in the Western United States and would draw from the Clark, Clear Water, Bitterroot, Big Hole, Jefferson, Salmon, Little Colorado, Snake and Escalante river basins.

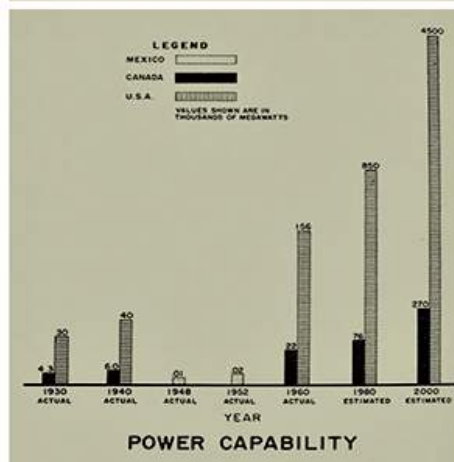
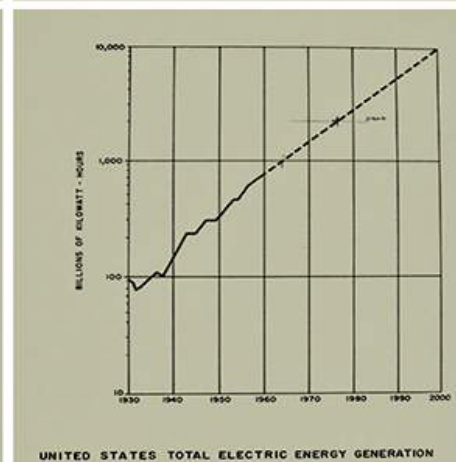
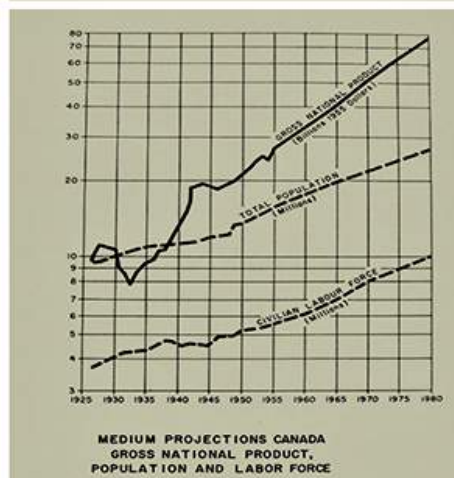
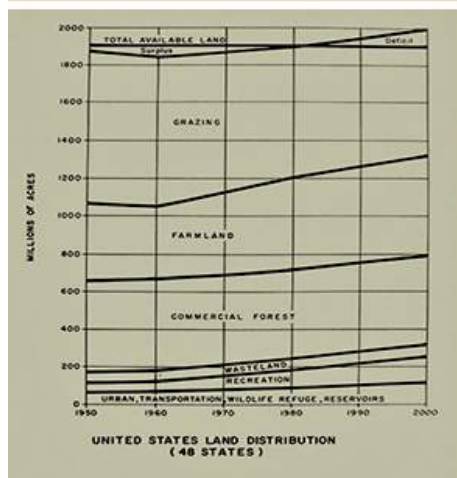
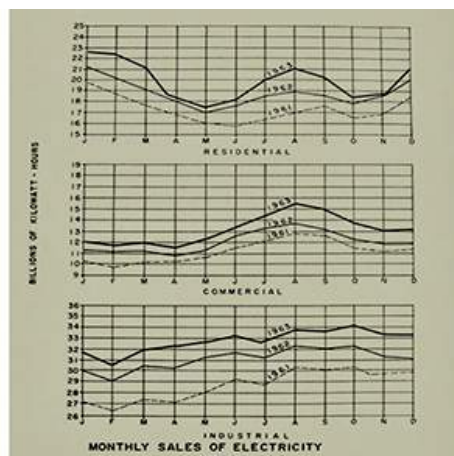
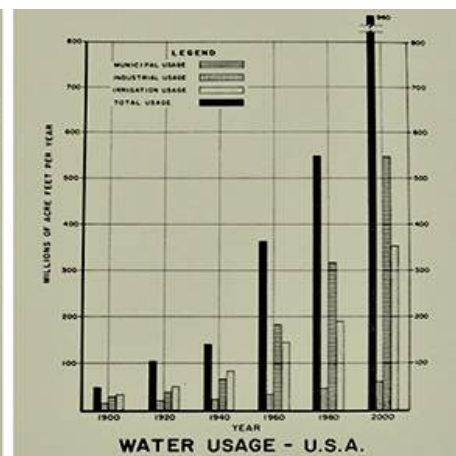
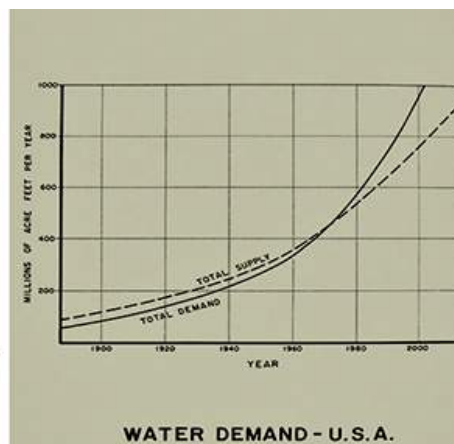
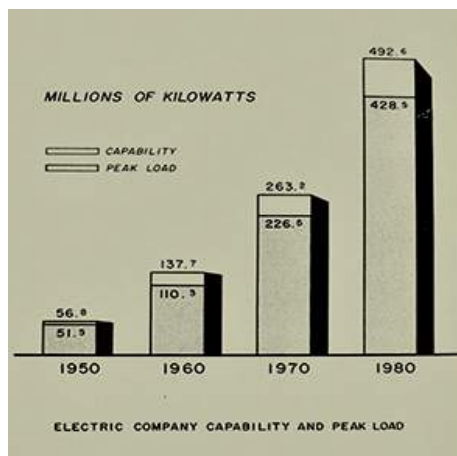
Total drainage areas represent approximately 1,300,000 square miles, enjoying a heavy annual precipitation. Of an average annual runoff of 663,000,000 acre feet of water, approximately 110,000,000 acre feet are withdrawn by NAWAPA for distribution.



Брошюра NAWAPA. Красным — система водоводов для переброса речного стока на американские Запад и Юго-Запад; оранжевый — канал Дакота; зелёный — Трансканадский водный путь; синий — канал до Гудзонова залива; коричневый — канал до залива Джеймса



NAWAPA, площадь речного стока



Экономические показатели НАВАРА

NAWAPA позволил бы полностью решить вопрос водоснабжения американского Запада и ещё немного — Северо-Востока. По проекту, стоки северных рек Юкон, Фрейзер, Лиард и Пис разворачивались на юг и через сотни каналов, акведуков и искусственных водоёмов соединялись с системой рек Колорадо и Йеллоустон. После чего текли ещё дальше на юг, чтобы соединиться с речной системой Рио-Гранде и уйти в Мексику.

Реки и каналы связали бы весь североамериканский Запад — от Канады и до Мексики. По проекту NAWAPA, на запад перегонялось 93 кубических километра воды. Для сравнения — поворот сибирских рек предполагал перенаправить на юг не более 25 кубокилометров воды.

Но и это было не всё. Другую часть стоков канадских рек поворачивали на восток. Через тысячи километров каналов они соединялись с Великими озёрами. А после вливались в речную систему Миссисипи-Миссури. Кроме того, от Торонто до Ванкувера теперь можно было бы доплыть по рекам. И это дало бы десятки кубокилометров пресной воды для жаждущего Северо-Востока США.

Такое тройное комбо привлекло к себе всеобщее внимание. Несколько лет на Диком Западе только и было разговоров, что про NAWAPA.

Вся инженерная мощь

Чтобы доставить огромные массы воды на восток и на юг, нужно было соорудить 369 объектов: ГЭС, искусственных озёр, водоводов и мощных насосных станций. А ещё — вырыть более 23 миллиардов кубометров земли.

На новые ГЭС, насосные станции и каналы ушло бы более 30 миллионов тонн стали.

По расчётам, проект завершили бы не раньше чем через 30 лет и стоил бы он 100-150 миллиардов тех долларов (около одного триллиона нынешних).

Некоторые инфраструктурные элементы проекта поражали своим размахом. Самая крупная дамба в рамках NAWAPA достигала бы высотой 600 метров и стала бы крупнейшей в мире. В канадской части Скалистых гор и до озера Флатхед в штате Монтана инженеры планировали создать искусственный водоём длиной почти 600 километров и глубиной несколько десятков метров. Только чтобы закачать в него воду, потребовалось бы соорудить шесть АЭС суммарной мощностью более 20

ГВт. Но всё это окупалось совокупной генерацией новых ГЭС — около 100 ГВт.

Площадь новых орошаемых земель увеличивалась на американском Западе почти в 2,5 раза: с 16 млн гектар до 39 млн гектар. А мегаполисы Западного побережья никогда бы не знали недостатка питьевой воды.

Поскольку большинство плотин нужно было создавать в горах, инженеры довольно быстро дозрели до логичного требования: нам нужны атомные заряды. «Мы должны поступить аналогично тому, что делается в рамках проекта „Плоушер“», — писал Парсонс сенатору Фрэнку Моссу. Тот был ярким фанатом проекта — ведь его штат Юта зависел от развития сельского хозяйства. Преимущества NAWAPA сенатор представлял очень ясно и жаждал использовать их на благо себя и штата.

От использования сотен и тысяч атомных килотонных зарядов в скалистых горах мысль инженеров поскакала дальше.

А что, если мы и каналы будем долбить при помощи ядерных взрывов?

Это был атомный век — пару мегатонн рядом на Севере Канады, пару сотен килотонн на Западе США — подумаешь! Не о чем переживать. Главное — результат.

Применение атомных взрывов позволяло сократить время сооружения NAWAPA почти в два раза, до 10-15 лет! Никакого долгостроя — тогдашнее поколение американцев смогло бы вживую увидеть самый рискованный и крутой инженерный проект в истории.

Дело было за малым. Политики в Вашингтоне и Канаде должны были сказать своё веское «да». Но именно политики и завалили к чертям весь проект.

Это наша вода и мы будем её пить

Не то чтобы американцы презирали канадцев, но... История отношений двух стран была далеко не безоблачной. Американцы рассматривали канадцев как «младших братьев» — не вполне самостоятельных, зависимых от своего более мощного соседа. И вообще, явно же в Вашингтоне лучше знают, что нужно Северной Америке.

К 1964 году США и Канада вот уже второе десятилетие не могли поделить обильные приграничные водные ресурсы. На западе Канады премьер-министр провинции Британская Колумбия Уильям Сесил Беннетт

был всеми руками «за» обширные планы преобразования арктической природы. Но вот в Оттаве настроения были совсем другие.

Во-первых, эдакий поворот «канадских рек» рассматривался здешним истеблишментом как форменный грабёж. «Это самая идиотская идея, которая могла прийти в голову», — прокомментировал проект NAWAPA авторитетный канадский военный Эндрю Макнотон, герой Первой мировой и министр обороны во времена Второй мировой.

Словом, ни одного миллиграмма этим чёртовым янки! Канадская вода останется в Канаде!

Или же будет продана американцам по самой высокой цене.

Во-вторых, планы затопления огромных площадей канадской природы обескуражили публику. А как же турбизнес, рыболовный промысел, лесозаготовки? А окончательно добила канадцев идея активного применения атомных зарядов во время взрывных работ.

«То есть вместо живописных рек и лесов нам оставят радиоактивные кратеры, так что ли?» — задавалась вопросом общественность. Её настроения быстро подхватила куча местных политиков.

Но Парсонс и его политические союзники не унывали — ведь Запад США был с ними. В конце концов, если в Вашингтоне дадут добро NAWAPA, канадцы сдадутся. Так что надо просто ещё немного поднажать.

Бомбы вместо каналов

Все планы обрушила война во Вьетнаме. С 1965 по 1967 год администрация Линдона Джонсона постоянно наращивала военный бюджет. Ей уже было не до огромного инфраструктурного проекта. Сверхдержавные разборки полностью переместились в область военного противостояния.

А окончательно похоронил проект NAWAPA рост зелёного движения. Ради водоснабжения Лос-Анджелеса взрывать а-зарядами Скалистые горы в Монтане? Вы в своём уме? Ядерная энергетика и безответственные научные эксперименты — зло. Оставьте природу самой себе.

В последний раз про NAWAPA вспомнили во время Рейгана. Но тема быстро сошла со страниц газет. Проект уже воспринимался как анахронизм.

В апреле 2015 года на проект уровня NAWAPA замахнулся Уильям Шатнер, актёр легендарного «Стартрека» и не менее легендарной «Сумеречной зоны». «Командер» предложил соорудить специальный водовод Сиэттл-Калифорния для сброса части стока рек, протекающих в штате Вашингтон, в наиболее нуждающиеся места штата Калифорнии. По идее, это разом решило бы проблемы водоснабжения мегаполисов и орошения ферм в штате. Но собрать 30 миллиардов долларов при помощи платформы «Кикстартер» не удалось.

Растопить арктические льды и осушить Средиземное море: проекты учёных, которые пытались изменить климат⁷

Они хотели решить проблемы безработицы и перенаселения, помочь сельскому хозяйству. Но их идеи оказались опасны для планеты, а некоторые разработки признали климатическим оружием.

Осушить Средиземное море

Цель: создать новый сверхконтинент, обеспечить Европу электроэнергией, улучшить климат Африки, решить проблему с безработицей и перенаселением, обводнить Сахару.

Проект немецкого архитектора Германа Зёргеля «Атлантропа» впервые опубликовали в 1920 году. Для его реализации Зёргель предлагал перекрыть проливы Гибралтарский и Дарданеллы гидроэлектрическими дамбами, а ещё одной дамбой соединить итальянский остров Сицилия с территорией Туниса.

В результате Средиземное море разбилось бы на два бассейна, а за счёт отделения от Атлантического океана уровень воды в западной части должен был снизиться на 100 метров, в восточной — на 200. Площадь моря сократилась бы на 20%, обнажив около 600 тысяч км² новой земли.

Архитектор учёл реки, впадающие в Средиземное море, и предложил тоже перекрыть их дамбами. По его расчётам, вода в дамбах генерировала бы 110 тысяч МВт чистой электроэнергии.

На территории самой Африки предполагалось затопить бассейн реки Конго и создать Конголезское море, чтобы улучшить местный климат и сделать его более комфортным для европейских переселенцев. Для нового евроафриканского континента было готово название — Атлантропа.

⁷ Источник - <https://vc.ru/future/89267-rastopit-arkticheskie-ldy-i-osushit-sredizemnoe-more-proekty-uchenyh-kotorye-pytalis-izmenit-klimat>



Карта Атлантропы

Климатические, территориальные и иные непредсказуемые изменения коснулись бы 21 страны средиземноморского побережья. Причем Зёргель не принимал во внимание интересы большинства вовлечённых в проект стран. На реализацию проекта Зёргель отвёл 100 лет.

Зёргелю удалось создать институт Атлантропы и получить поддержку в правительственных кругах уже после окончания Второй мировой войны. Во время правления нацистов в Германии проект не получил одобрения Адольфа Гитлера, у которого был свой план по объединению Европы.

После свержения нацистского режима Зёргель вновь начал пропагандировать свою идею среди европейского сообщества, но отношения между государствами были слишком напряжены, чтобы рассматривать возможность объединения ради реализации утопического проекта.

Особенно против были страны Южной Европы: в случае реализации проекта приморские города утратили бы свою функциональность в качестве морских портов.

Зёргель продвигал свою идею до самой смерти в 1952 году. Вскоре после этого институт прекратил своё существование.

Вызвать дождь в пустыне

Цель: предотвратить распространение засухи.

Следующими изменить Сахару вызвались два российских физика Евгений Дёмин и Виктор Кушин. Они разработали проект изменения климата в отдельно взятой местности, в частности в Сахаре. По мнению учёных, причина засухи кроется в устойчивых антициклонах, в условиях которых не происходит образование облаков.

Чтобы изменить ситуацию, Дёмин и Кушин предлагали использовать метеотроны, созданные в 1967 году в СССР со схожей целью — спровоцировать дожди для нужд сельского хозяйства. Метеотроны посылают на многокилометровую высоту струю подготовленного воздуха — увлажнённого и разогретого от 380 до 950°C (в зависимости от режима работы), создавая тем самым условия для формирования циклона.

Физики полагали, что с их помощью можно оживить пустыню в относительно сжатые сроки, не более двух лет. Стоимость проекта также составляла около \$60 млн.

Предполагалось, что достигнутый за два года положительный эффект изменения климата будет долговременным и дальнейшая помощь изобретения советских учёных не потребуется.

Проект не был реализован. Сейчас метеотроны называют климатическим оружием, поскольку с их помощью можно не только создавать вероятность дождя, но и (в теории) управлять температурой воздуха, ветром, вызывать засуху, заморозки и ураганы, причём не только в рамках отдельного региона, но и целого континента.

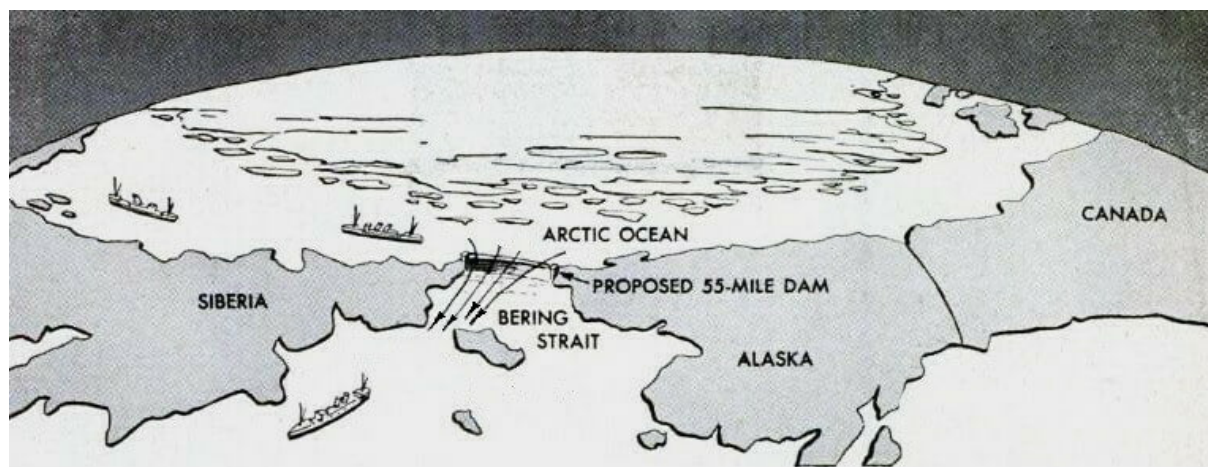


Метеотроны

Растопить арктические льды

Цель: смягчить климат Крайнего Севера, создать пригодные для проживания условия.

Советский учёный Пётр Борисов предлагал построить плотину поперёк Берингова пролива, чтобы улучшить климат северных территорий СССР. Он разработал масштабный проект, основные идеи которого изложил в книге «Может ли человек изменить климат».



Определяющим фактором аномально низких температур он считал океанские течения, а именно — тёплый Гольфстрим и холодное Анадырское течение.

Гольфстрим на своём пути к берегам Чукотки встречается с потоком холодных тихоокеанских вод, которые пресекают Берингов пролив. Из-за этого скорость и температура вод Гольфстрима снижается, и берегов Шпицбергена он достигает с опозданием и значительно охлаждённым.

План Борисова был в том, чтобы замедлить движение тихоокеанских вод, открыв тёплым атлантическим свободный ход в Северный Ледовитый океан. Для этого инженер предложил перегородить плотиной Берингов пролив, а внутри плотины установить мощные насосы, работающие на атомной энергии.

Для ускорения таяния ледников Борисов предусмотрел дополнительные меры. Например, колоть лёд взрывами и ледоколами и проводить предварительное чернение льда.

Для перекачки воды требовалось около 25 млн кВт мощности. Сам проект оценивался в 22 млрд рублей и требовал от восьми до десяти лет на реализацию. Для обеспечения выполнения проектных работ в установленные сроки необходимо было основать два новых города численностью населения минимум по 50 тысяч человек.

После таяния льдов расход электроэнергии мог бы сократиться вдвое. По расчётам автора, первые изменения климата в пользу потепления должны были наступить спустя несколько лет проекта, и климат северных территорий мог стать комфортным и пригодным для жизни.

Так как вслед за советским севером отогрелись бы Аляска и Канада, проект получался международным. Более того, после наступления вечного лета на севере Борисов предлагал частично демонтировать плотину,

проложить железную дорогу и автостраду, соединяющую СССР с Аляской. Борисов метафорично сравнивал смягчение климата северных территорий со смягчением климата политического.

Мнения учёных о последствиях реализации проекта Борисова расходятся. Российские учёные из Института биофизики клетки РАН под руководством специалиста по глобальной экологии Валерия Карнаухова считают, что нарушение естественного течения Гольфстрима приведёт к полной остановке его циркуляции в Атлантике, что спровоцирует новый ледниковый период.

В то же время Дэвид Лоуренс и Эндрю Слэйтер, американские климатологи из Колорадского университета, просчитали вариант изменения климата в случае таяния ледников. По их мнению, это спровоцирует образование огромных заболоченных территорий на севере России и Канады. Произойдёт выброс в атмосферу миллиардов тонн углекислого газа и метана, сдерживаемых ледниками. От парникового эффекта пострадает вся планета.

Повернуть течение рек

Цель: обеспечить водой засушливые регионы Средней Азии.

Проект «поворота сибирских рек» был самым масштабным (хотя и не реализованным) в СССР по искусственному изменению климата: для него создали несколько проектных институтов, а все этапы реализации проекта планировали очень тщательно.

В 1868 году выпускник Киевского университета Яков Демченко опубликовал научную работу «О наводнении Арало-Каспийской низменности для улучшения климата прилежащих стран». Тогда исследование не привлекло широкого внимания.

В 1948 году советский академик Владимир Обручев представил на рассмотрение генеральному секретарю ЦК ВКП(б) Иосифу Сталину проект переброски части стока рек Оби и Иртыша в Аральское море, опираясь на работу Демченко.

Но к проекту вернулись только в 1960-е годы, когда правительство взяло устойчивый курс на подъём сельского хозяйства и развернулось активное водохозяйственное строительство.



Проект поворота Сибирских рек в Среднюю Азию

В 1968 году пленум ЦК КПСС поручил Академии наук СССР детально проработать план поворота сибирских рек для решения таких задач, как:

- Снабжение пресной водой для полива сельскохозяйственных угодий на территории Казахстана, Туркменистана и Узбекистана.
- Снабжение пресной водой для нужд жизнедеятельности нескольких областей России.

Работа над проектом длилась почти 20 лет, в разработках были задействованы более 170 организаций. Общая стоимость проекта оценивалась в 32 млрд рублей. Окончательный проект утвердили в 1975 году, первые подготовительные работы начались в 1976 году и продолжались десять лет.

В 1985 году стало ясно, что в условиях надвигающегося экономического кризиса финансировать масштабный проект невозможно. В 1986 году проект заморозили.

В 2000 году бывший мэр Москвы Юрий Лужков выступил с докладом к президенту Владимиру Путину о возобновлении работы над проектом, несмотря на резкую критику учёных.

Академик РАН, руководитель Центра экологической политики Алексей Яблоков заявил, что экологии это грозит катастрофой. По его мнению, реализация проекта не принесёт ощутимой пользы, но может обернуться масштабными затоплениями по всему бассейну канала.

Страшное невежество утверждать, будто вода бессмысленно попадает в Северный Ледовитый океан. В природе нет ничего бессмысленного, и разрушать равновесие экосистемы очень опасно.

Реки — это кровеносные сосуды страны. Вы когда-нибудь видели, чтобы кровь по сосудам обращали вспять?

*Алексей Яблоков
в интервью для газеты «Новые Известия»*

Данных о том, что предложение было взято в работу, не поступало.

Затопить Сибирь

Цель: смягчить климат Сибири.

В 1950-х годах советский инженер и гидролог Митрофан Михайлович Давыдов строил планы по укрощению природы Западно-Сибирского региона, предлагая подчинить природную энергию рек нуждам человека. Подробно своё видение он изложил в книге «Рассказ о великих реках». Одной из его идей было создание искусственного моря в Сибири и строительства крупнейшей в мире ГЭС.

Для этого Давыдов предлагал перекрыть течения Оби и Енисея гигантскими плотинами, что приведёт к затоплению Западно-Сибирской равнины. Пресноводное море площадью около 300 тысяч км², по мнению автора проекта, могло бы смягчить сибирский климат, а заодно и напоить пустынные земли Средней Азии.

Помимо этого, Давыдов заложил в проект строительство нескольких крупных гидроэлектрических станций общей мощностью около 10 млн. кВт.

Давыдов ошибся в расчётах. Совет по изучению производительных сил СССР при рассмотрении проекта установил, что инженер значительно занижил площадь и объём предполагаемого моря. Реализация проекта заняла бы более 20 лет.

Верстка: Беглов И.

Перевод: Усманова О., Насимова А.

Подготовлено к печати
в Научно-информационном центре МКВК

Республика Узбекистан, 100 187,
г. Ташкент, м-в Карасу-4, д. 11А

sic.icwc-aral.uz