
ОБОЗРЕНИЕ

НЕСБЫВШИЕСЯ ПРОГНОЗЫ, ПЛАНЫ И ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

© 2024 г. Н.И. Коронкевич^{а,*}, Е.А. Барабанова^{а,***}, И.С. Зайцева^{а,***},
Г.М. Черногаева^{а,б,****}

^аИнститут географии РАН, Москва, Россия

^бИнститут глобального климата и экологии им. Ю.А. Израэля, Москва, Россия

*E-mail: koronkevich@igras.ru

**E-mail: barabanova@igras.ru

***E-mail: zaitseva@igras.ru

****E-mail: gmchernogaeva@gmail.com

Поступила в редакцию 02.02.2024 г.

После доработки 22.03.2024 г.

Принята к публикации 13.05.2024 г.

В статье представлен ретроспективный обзор ряда прогнозов, планов и проектов по антропогенному воздействию на водные ресурсы, которые не оправдались, не были осуществлены к запланированному сроку или реализованы не в полной мере. Особое внимание уделено итогам прогнозов полного (водозабор) и безвозвратного водопотребления (испарение, фильтрация в глубокие подземные горизонты, вхождение в состав продукции) по состоянию на 2000 г., составленных в 1960–1970 гг. известными отечественными и зарубежными исследователями. Показано, что большинство расчётных показателей водопотребления оказалось значительно выше фактических, что даёт основание считать прогнозы неоправдавшимися. Неполная реализация различных программ не позволила достигнуть к настоящему времени предполагаемого кардинального улучшения качества воды рек и водоёмов России. Рассматриваются такие несостоявшиеся проекты, как НАВАПА (США, Канада), концепция межзонального перераспределения водных ресурсов в СССР, проекты Нижнеобской и Туруханской (Эвенкийской) ГЭС, частично функционирующие Чебоксарский и Нижнекамский гидроузлы. Следует отметить, что к просчётам могут приводить нехватка данных, знаний о развитии природы и общества, финансовые и экологические проблемы, резко меняющаяся экономико-политическая ситуация.

Ключевые слова: полное и безвозвратное водопотребление, сточные воды, качество воды, прогнозы, планы, гидротехнические проекты, предположения и факты, причины несоответствия.

DOI: 10.31857/S0869587324050067, EDN: FRSYRV

В России и мире насчитывается множество успешных планов и проектов, а также оправдавшихся прогнозов состояния водных ресурсов. Наряду с ними есть немало прогнозов, оказавшихся ложными, и проектов, которые либо не осуществились, либо не были реализованы к запланированному сроку, в должном объёме, выполнялись с ошибками, повлёкшими чрезвычайные или аварийные ситуации. Рассмотреть абсолютно все не

представляется возможным, поэтому мы остановимся на достаточно известных, преимущественно долгосрочных прогнозах, планах и проектах второй половины XX — начала XXI в. В качестве контрольных дат приняты 2000 и 2020 гг. Данные целесообразно анализировать в хронологическом порядке по следующим разделам: прогнозы, планы использования и состояния водных ресурсов, гидротехнические проекты. Опубликованные ранее

КОРОНКЕВИЧ Николай Иванович — доктор географических наук, главный научный сотрудник ИГ РАН. БАРАБАНОВА Елена Алексеевна — кандидат географических наук, старший научный сотрудник лаборатории гидрологии ИГ РАН. ЗАЙЦЕВА Ирина Сергеевна — кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории гидрологии ИГ РАН. ЧЕРНОГАЕВА Галина Михайловна — доктор географических наук, ведущий научный сотрудник ИГ РАН, главный научный сотрудник ИГКЭ им. Ю.А. Израэля.

обсуждения касались в основном отдельных прогнозов, планов и проектов [1–8], наша же цель — выполнить некоторое их обобщение.

Материалы и методы исследования. В основу статьи положен обзор литературных источников, содержащих как итоги прогнозов, планов и проектов, так и их обсуждение на стадии разработки. При этом мы старались максимально объективно оценивать причины несовпадения результатов с реальностью с позиций современных представлений. Отметим, что несбывшимися прогнозами и планами мы считаем те, которые по величине предполагаемых и плановых показателей отличаются от фактических не менее чем в 1.2 раза (на 20% от фактической величины).

Прогнозы использования и состояния водных ресурсов. Чем более долгосрочен прогноз, тем сложнее предвидеть будущую гидрологическую и водохозяйственную ситуацию, соответственно, увеличивается вероятность ошибки в расчётах. Это относится и к прогнозам высококвалифицированных специалистов. Долгосрочные сценарии водопотребления и состояния водных ресурсов получили широкое распространение со второй половины XX в. в связи с начавшейся научно-технической революцией и резко возросшим антропогенным воздействием на окружающую среду и её водную составляющую, что сопровождалось нехваткой воды на нужды быстро растущего населения и различных отраслей хозяйства во многих странах. Очень часто они были приурочены к круглой дате — 2000 году. Значительная часть прогнозов была выполнена в СССР, что не удивительно, поскольку советская гидрология занимала ведущие позиции в мире. Подтверждением тому служат такие фундаментальные работы, как “Проблемы глобальной гидрологии” Г.П. Калинина [9], “Мировые водные ресурсы и их будущее” М.И. Львовича [10] и, конечно, коллективная монография “Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли” [11].

Г.П. Калинин полагал, что к 2000 г. полное мировое водопотребление (водозабор) на нужды орошения, водоснабжение населения и промышленности достигнет 7000, 600 и 1700 км³/год соответственно (всего 9300 км³/год), включая безвозвратное водопотребление (фактически уменьшение речного стока) — 4800, 100, 170 км³/год соответственно (5070 км³/год). Для СССР водопотребление на орошение оценивалось в 550 км³/год, на водоснабжение населения — 70 км³/год, промышленности — 480 км³/год (всего 1100 км³/год), в том числе безвозвратное — 400, 10 и 48 км³/год соответственно (458 км³/год). При этом автор признавал прогнозы “грубо приближёнными” и считал, что они осуществятся не ранее 2015 г. [9].

М.И. Львович разработал два варианта использования мировых водных ресурсов к 2000 г.: первый обусловлен существовавшими во время написания

книги принципами; второй, названный идеальным, допускал полный перевод промышленности на замкнутый цикл водоснабжения и прекращение сброса сточных вод [10]. Автор полагал, что к 2000 г., вероятно, сформируется некий средний сценарий. Оба варианта предусматривали одинаковое полное водопотребление (водозабор) на хозяйственно-питьевые нужды населения (920 км³/год) и безвозвратное водопотребление (180 км³/год), на нужды орошаемого земледелия — 3400 и 3100 км³/год соответственно. Полное водопотребление в животноводстве в первом варианте оценивалось в 150 км³/год, безвозвратное — 100 км³/год, во втором варианте — 100 и 50 км³/год. Наибольшие расхождения обнаружились в промышленном водопотреблении (включая теплоэнергетику). В первом сценарии оно составило 6100 (полное) и 810 км³/год (безвозвратное), во втором полное и безвозвратное равны — 745 км³/год. В итоге суммарное полное водопотребление в первом варианте — 10570 км³/год, во втором — 5165 км³/год, а безвозвратное — 4190 и 4075 км³/год соответственно.

Прогноза водопотребления для СССР в книге Львовича нет [10], однако он был приведён ранее для 2000 г. [12]. Предполагалось, что водозабор на нужды городского населения составит 40 км³/год, на сельскохозяйственное водоснабжение — 28 км³/год, промышленность и теплоэнергетику при разных вариантах использования воды, в том числе при полном прекращении сброса сточных вод в реки и водоёмы, — от 132 до 520 км³/год, орошаемое земледелие — от 238 до 480 км³/год. В целом воды потребовалось бы от 438 до 1068 км³/год (при безвозвратном расходе от 350 до 465 км³/год).

В таблице 1 представлены прогнозы использования водных ресурсов в США, СССР и мире, приведённые Г.П. Калининым и И.А. Шикломановым в монографии “Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли” [11]. Прогноз по США дан с учётом расчётов, выполненных в работе [13].

Что же получилось в действительности? В таблице 2 приведено фактическое водопотребление в США и в мире по данным монографии [2]. Конечно, невозможно ожидать точного совпадения фактических и прогнозируемых величин. Но если различия достигают десятков процентов (не менее 20%), мы полагаем, что прогноз не оправдался.

По ряду показателей фактическое водопотребление оказалось значительно ниже прогнозируемого. Наибольшие различия — в полном водопотреблении в промышленности (в 3.6 раза в США, в 2.4 раза в мире) и в суммарном полном водопотреблении (более чем в 2 раза в США, в 1.5 раза в мире). Безвозвратный расход заметнее всего отличается в коммунальном хозяйстве (ниже предсказанного в 2.7 раза) и промышленности США (в 1.7 раза), а в мире — в сельском хозяйстве и суммарно (в 1.4 раза). По другим статьям водопотребления прогнозируемые величины довольно близки к фактическим, причём

Таблица 1. Прогноз водопотребления на 2000 г., км³/год

Водопотребитель	США		СССР		Мир	
	Полное	Безвозвратное	Полное	Безвозвратное	Полное	Безвозвратное
Коммунальное хозяйство	70	23	42	4	410	65
Промышленность	810	23	220	12	1900	70
Сельское хозяйство	220	130	420	238	3400	2600
Водохранилища*	25	25	22	22	240	240
Всего	1125	201	704	276	5950	2975

Примечание: * – дополнительное испарение с акватории водохранилищ.

Таблица 2. Фактическое водопотребление на 2000 г., км³/год

Водопотребитель	США		Мир	
	Полное	Безвозвратное	Полное	Безвозвратное
Коммунальное хозяйство	59	8.6	384	52.8
Промышленность	221	12.9	776	87.9
Сельское хозяйство	210	122	2605	1834
Водохранилища	24.8	24.8	208	208
Всего	515	168	3973	2183

безвозвратный расход в промышленности в мире оказался даже выше ожидаемого.

Фактические показатели водопотребления в мире заметно ниже, чем представлялось в перечисленных выше источниках. То же можно сказать и о большинстве прогнозов, выполненных за рубежом [14–18]. Если обобщить данные иностранных и отечественных авторов, то диапазон предполагаемого полного водопотребления в мире колеблется в основном в пределах 5–10 тыс. км³/год, что в 1.25–2.5 раза больше фактического (см. табл. 2).

Как быть с анализом водопотребления для несуществующего с 1991 г. СССР? Воспользуемся данными по республикам бывшего СССР на основе оценок AQUASTAT – глобальной информационной системы ФАО по водным ресурсам и использованию воды в сельском хозяйстве [19]. Суммируя их полное водопотребление, получаем величину 238 км³/год, а с учётом дополнительного испарения с поверхности водохранилищ – около 260 км³/год, что значительно ниже прогнозируемого для территории СССР (см. табл. 1). Такое явное различие прогнозных и фактических величин объясняется распадом СССР, сопровождавшимся глубоким кризисом экономики и водного хозяйства практически во всех республиках.

Прогнозируемое и фактическое водопотребление в мире не так сильно отличается, поскольку здесь не наблюдалось столь кардинальных изменений в экономике водного хозяйства, как на территории бывшего СССР, но всё же тенденции их развития оказались далеки от предположений, выдвинутых почти за треть века до отчётного срока 2000 г. Водохозяйственные прогнозы строились на основе расчётов экономистов. Развитие мировой эконо-

мики шло в целом медленнее, чем представлялось в 1960–1970-х годах. В то же время более эффективными оказались меры по экономии воды, особенно в наиболее развитых странах. В этом состоит несомненная заслуга прогнозов, в которых угроза катастрофических водных проблем в определённой мере стимулировала экономное отношение к водным ресурсам. Кроме того, был предложен ряд мер по повышению эффективности их использования.

Получается, прогнозы привели к достижению определённых целей, хотя и не оправдались в количественном выражении. Исходя из этого, можно сделать важный вывод: на три и более десятилетия вперёд трудно учесть все нюансы развития общества и научно-технического прогресса, более детально рассмотренные в статье [20]. Это не означает, что долгосрочные прогнозы не нужны, поскольку они заблаговременно предсказывают нежелательное развитие ситуации, но их периодически нужно обновлять и учитывать при этом современные научно-технические разработки, намечающиеся тенденции развития общества и гидроклиматические изменения, которые особенно заметно проявляются в последние десятилетия.

Как известно, существует множество моделей изменений климата, в которых делается акцент на парниковый эффект как последствие антропогенного воздействия. Долгосрочные изменения речного стока, прогнозируемые на основе этих моделей, нередко демонстрируют существенно отличающиеся и даже противоположные результаты. Многие сценарии нацелены на далёкое будущее, вплоть до конца XXI в. Проверить их объективность доведётся лишь нашим потомкам. Но вернёмся к оценкам для текущего периода. Широкую известность получил

гидроклиматический прогноз М.И. Будыко [21] для европейской части России на 2020-е годы. Если для центра этой территории предполагаемое изменение речного стока близко к реальности, то в северных районах потенциального роста на 200–300 мм (или в 2–3 раза) не произошло. Подобные расхождения не удивительны из-за далеко не совершенного знания гидроклиматической системы мира и закономерностей её функционирования. Ведь даже краткосрочные прогнозы гидроклиматических явлений, например, весеннего половодья, не говоря уже о дождевых паводках, нередко оказываются ложными. Случаются ошибки и в среднесрочных прогнозах водохозяйственной ситуации, связанные с развитием экономики. Так, в монографии [2, с. 290, рис. 9.1] предсказывалось, что после 2010 г. возрастёт общее водопотребление и, соответственно, будет снижаться речной сток. Если в 2010 г. снижение, обусловленное антропогенными факторами, оценивалось в $30 \text{ км}^3/\text{год}$, то к 2020 г. оно должно было составить более $40 \text{ км}^3/\text{год}$. Однако сложившаяся экономическая ситуация внесла свои коррективы.

Таким образом, обнаруживается риск одновариантных детерминированных прогнозов, который снижается при разработке двух или более сценариев, учитывающих разные варианты экономического развития и удельного расхода воды, а также при применении вероятностных подходов к прогнозированию. Сложности прогнозирования состояния водных ресурсов и влияния на них деятельности человека не могли не сказаться на реальных планах и программах их использования и охраны.

Планы и программы использования водных ресурсов. Большинство официальных планов и программ по водным ресурсам, разработанных в России за последние десятилетия, направлено на повышение качества вод рек и водоёмов, которое страдает от антропогенного воздействия и выводит на передний план проблему качественного истощения водных ресурсов. Каждый из этих планов даже при частичном осуществлении, несомненно, способствовал улучшению гидроэкологической ситуации. Однако глобальных изменений не произошло. Так, Волга была и остаётся одной из самых загрязнённых рек страны [22] из-за того, что не был достигнут целый ряд плановых показателей.

Не принесли должного эффекта Постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР от 1972 г. “О мерах по предотвращению загрязнения бассейнов рек Волги и Урала неочищенными сточными водами”, Федеральная целевая программа “Возрождение Волги”, разработанная в конце 1990-х годов. Последняя предполагала, что на первом этапе (к 2005 г.) сброс загрязнённых сточных вод будет уменьшен на 30%, а на втором (к 2010 г.) — полностью прекращён, чего не произошло до сих пор. Правда, и сама программа прекратила своё существование в 2004 г.

В весьма обстоятельной “Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.” [23],

утверждённой Правительством РФ в 2009 г., планировалось снизить к установленному сроку долю загрязнённых сточных вод в общем объёме до 11.4%, а подлежащих очистке сточных вод — до 36%, то есть в 2.5 раза. Однако к 2020 г. показатели остались примерно на уровне 2007 г. — чуть больше 30 и свыше 80%, хотя общее количество загрязнённых сточных вод сократилось в полтора раза [24]. Интересно сравнить планируемые и фактические показатели по водозабору (рис. 1, 2). Они оказались близкими лишь в ЖКХ. По полному водопотреблению (по плану — $106.7 \text{ км}^3/\text{год}$, по факту — $61.8 \text{ км}^3/\text{год}$) различие составило 1.7 раза, или 72.7%. По другим секторам разница между плановым и фактическим водопотреблением также исчисляется десятками процентов.

С.Д. Беляев, признавая запланированные по большинству показателей цели стратегии по водным ресурсам не достигнутыми, высказал довольно спорное предположение, что указанные выше величины — не объём водопотребления, а готовность его обеспечить, и поэтому факта невыполнения плана нет. В значительной мере несоответствие плановых и фактических показателей можно объяснить кризисными явлениями в экономике, снижением финансирования до 1/3 (с учётом инфляции — до 1/4) [1], несовершенством управленческих решений, а в отношении неудовлетворительного качества воды рек и водоёмов ещё и тем, что в планах и программах недостаточное внимание уделялось диффузному загрязнению водных объектов, которое зачастую соизмеримо или превышает негативное влияние сточных вод. Это наглядно показано в коллективной монографии на примере Волги [25]. Очень важно, чтобы всё это было учтено в реализуемых сейчас программах “Чистая вода” и “Оздоровление Волги”.

Гидротехническое строительство. В 1964 г. был выдвинут один из самых грандиозных проектов переброски части стока рек Канады и Аляски в южные районы США и Мексику — НАВАПА (NAWAPA, North American Water and Power Alliance — Североамериканское объединение по энергетике и водному хозяйству) [26]. Планировалось отвести часть стока из бассейнов рек Юкон, Макензи и ряда рек побережья Британской Колумбии и Аляски. Переброску стока на юг хотели осуществить через систему водохранилищ, насосных станций, каналов и тоннелей в горной части континента. Стоимость проекта оценивалась в 100 млрд долл., а продолжительность строительства — 20 лет.

Самое крупное из проектируемых водохранилищ (длина 800 км) хотели расположить в тектоническом понижении Скалистых гор (Тренче) на высоте 1000 м над уровнем моря, откуда вода по акведукам и каналам подавалась бы в засушливые районы запада Северной Америки. Система каналов вместе с Великими озёрами должна была сформировать трансконтинентальный водный путь. Пере-

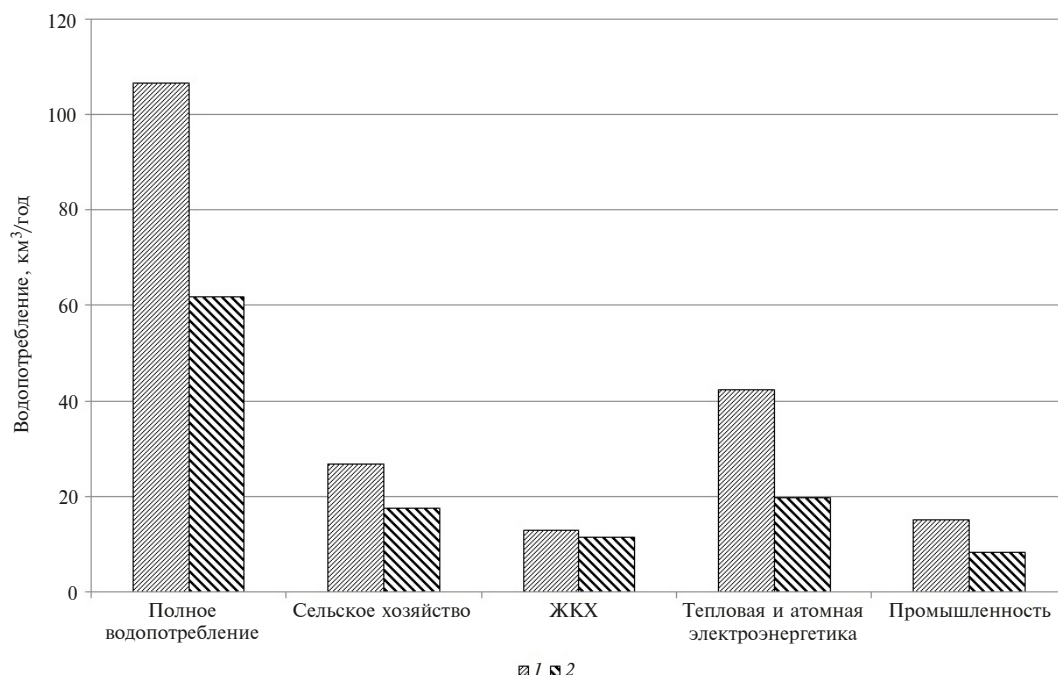


Рис. 1. Планируемое в “Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.” (1) и фактическое (2) водопотребление на 2020 г.

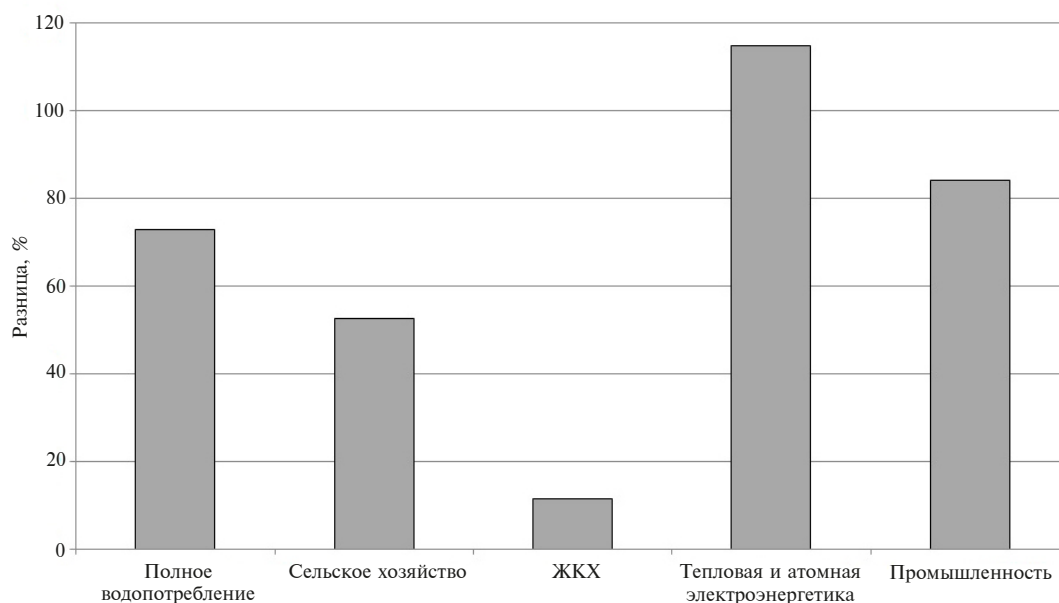


Рис. 2. Разница планируемого и фактического объёма изъятия водных ресурсов в России на 2020 г., в % к фактическому

даваемый на юг объём стока — более 130 км³/год. Переброска воды по горной территории требовала больших затрат электроэнергии, которые должны были обеспечить гидроэлектростанции общей мощностью 100 млн кВт, причём 30% предназначалось для обслуживания насосных станций системы, а около 70% — для продажи. Площадь орошаемых земель в США и Канаде предполагалось увеличить

на 20 млн га за счёт перебрасываемых вод и значительно расширить их в Мексике. Ежегодный дополнительный сброс воды в Великие озёра позволил бы стабилизировать их уровень.

Несмотря на потенциальную выгодность проекта, против него был выдвинут целый ряд аргументов, в частности: необходимость колоссальных капиталовложений, значительная часть которых будет

заморожена на время продолжительного строительства, не принося прибыли; к моменту завершения многие решения окажутся устаревшими ввиду развития технического прогресса. Особо яростные возражения высказывались специалистами по охране окружающей среды и экологическим проблемам, которые считали, что этот континентальный проект приведёт к существенным изменениям в циркуляции атмосферы, гидрологическом режиме, фауне и флоре, причём некоторые неблагоприятные воздействия на окружающую среду могут приобрести необратимый характер, что трудно предвидеть. На пути осуществления плана стояли и препятствия политического характера, в том числе необходимость согласия Канады, которая не проявляла должной заинтересованности. Всё это привело к отказу от проекта.

В СССР в 1970–1980-е годы широкую известность приобрели идеи межзонального перераспределения речного стока [3, 6, 27–29] между северными районами с хорошей водообеспеченностью в европейской и азиатской частях страны и дефицитными по водным ресурсам южными районами. Ещё в 1871 г. Я.Т. Демченко предлагал использовать сток сибирских рек для обводнения засушливого юга. Этот замысел приобрёл реальное подкрепление, когда в “Основных направлениях развития народного хозяйства СССР на 1976–1980 гг.” было предложено провести научные исследования и осуществить проектные проработки, связанные с переброской части стока северных и сибирских рек в Среднюю Азию, Казахстан и бассейн Волги. ЦК КПСС и Совет министров СССР приняли постановление, обязывающее Академию наук, Министерство мелиорации и водного хозяйства, а также другие министерства и ведомства провести комплексные исследования по научному обоснованию проектов. К работе были подключены более 150 проектных и научно-исследовательских институтов страны.

Все решения были обусловлены перспективой расширения площади орошаемых земель в бассейнах Каспийского и Аральского морей, которые не обеспечивались водными ресурсами южных регионов. Ситуация обострялась тем, что эти моря — замкнутые водоёмы без связи с Мировым океаном, то есть изъятие существенной доли приходной части их водного баланса понижало их уровень со всеми вытекающими отсюда негативными последствиями, особенно для рыбного хозяйства. Деградация мелководного Аральского моря происходила особенно быстро. Каспий — более глубоководный водоём, но его рыбопродуктивная зона, где в основном нагуливается уникальное стадо осетровых, мелководна. В 1977 г. его уровень опустился до рекордной за 400 лет отметки — 29.04 м по отношению к уровню Мирового океана, и дальнейшее понижение грозило Северному Каспию катастрофическим усыханием. Таким образом, подача воды северных и сибирских рек в бассейны Каспия и Арала приобрела бы при-

родоохранные функции. Правда, поступление воды северных рек в Волгу должно было компенсировать для Каспийского моря намечающееся дополнительное изъятие из Волги. Для Арала такой компенсации не предусматривалось, хотя он должен был получать большой объём возвратных вод с орошаемых земель всего бассейна.

Рассмотрим первоочередные варианты территориального перераспределения водных ресурсов. В европейской части страны суммарный объём перераспределяемого стока ($19.1 \text{ км}^3/\text{год}$) набирался из четырёх северных речных бассейнов. Воды трёх из них планировалось направить через Шексну в Рыбинское водохранилище на Волге: $1.8 \text{ км}^3/\text{год}$ — из бассейна Онеги (11.2% естественного стока в устье реки); $4 \text{ км}^3/\text{год}$ — из Сухоны, одного из главных истоков Северной Двины (3.7%); $3.5 \text{ км}^3/\text{год}$ — из бассейна Невы (4.5%). Часть стока четвёртого источника — Печоры — в объёме $9.8 \text{ км}^3/\text{год}$ (7.6%) перебрасывалась в Каму. В азиатской части предполагался забор $27.2 \text{ км}^3/\text{год}$ из Оби (около 6.5% её естественного стока в устье) у с. Белогорье с транспортированием вод до Тобольского гидроузла либо с помощью насосных станций и гидроузлов вверх по руслу Иртыша, либо по каналу вдоль левого его берега. Далее планировалось направлять воду на юг по главному каналу переброски стока, проектируемому через Тургайский прогиб до Амударьи. От него должны были отходить магистральные каналы для обеспечения водой прилегающих территорий. Общая длина трассы переброски стока превышала 2200 км.

Проекты подверглись ожесточённой критике со стороны представителей зелёного движения, ряда писателей и видных общественных деятелей страны. Их главные аргументы сводились к следующему: переброска — чересчур дорогое мероприятие, а заложенные суммы явно занижены; прежде чем перебрасывать воду, надо навести порядок в водном хозяйстве на местах, ликвидировать перерасход воды, особенно на орошаемых землях Средней Азии; возможны негативные изменения климата; значительная часть земель на севере будет затоплена или подтоплена, при этом пострадают архитектурные памятники, главным образом на севере ЕТС; перебрасываемая по каналу в Среднем регионе вода вообще не достигнет Приаралья, профильтровавшись в грунт, а если и достигнет, то вынесет на поля огромное количество солей; орошать чернозёмы в степных районах недопустимо, так как это ведёт к их деградации; прогноз уровня Каспийского моря составлен неверно.

В процессе научных (и не всегда научных) дискуссий и работ по улучшению проектов выяснилось, что большинство опасений в отношении изменений климата и экологических последствий переброски стока оказались сильно преувеличенными. Перерасход воды, особенно в Средней Азии, действительно есть, но он не так велик, как считали многие. Дело в том, что в советское время существовали скры-

ваемые от официальной статистики орошаемые участки, урожай с которых плюсовался к урожаю с официальных территорий, и руководители хозяйств получали различные регалии и награды за якобы высокую урожайность. Затрачиваемая на орошение скрывааемых полей вода учитывалась водохозяйственными органами, но приписывалась к меньшей официальной площади, способствуя формированию представлений об огромных непроеизводительных потерях воды.

Предположения об уровне Каспия, исходящие из высокой вероятности его дальнейшего понижения, действительно, не оправдались. Напротив, до недавнего времени он поднимался, достигнув отметки около 27–28 м абс. ниже уровня Мирового океана, вследствие наступления многоводной фазы в бассейне Волги и уменьшения антропогенной нагрузки на водные ресурсы. В оправдание несбывшихся предположений следует сказать, что наука ещё не может давать точных во времени долгосрочных гидроклиматических прогнозов. Добавим, что за многоводной фазой увлажнения с высокой вероятностью следует маловодная. Судьбу переброски стока в значительной степени определили экономические и политические факторы. У государства не было средств для осуществления таких крупных проектов, а критику трудного экономического положения нужно было перевести в другое русло. Поэтому 16 августа 1986 г. распоряжением ЦК КПСС были прекращены все проектные и научные работы в этой области. Однако широкое протестное движение против переброски стока сыграло определённую роль в расшатывании устоев советского государства.

В последние десятилетия периодически пробуждался интерес к проектам переброски стока и их модификациям, в первую очередь к азиатским сценариям. Наибольшую заинтересованность выражали представители республик Центральной Азии. В России наиболее активным сторонником реанимации межзонового перераспределения речного стока был бывший мэр Москвы Ю.М. Лужков, акцентировавший внимание на геополитическом значении канала в азиатском регионе, что позволило бы существенно укрепить связи России с государствами Центральной Азии. Интересно, что в связи с быстрым ростом населения и потребностей в воде в Средней Азии один из организаторов движения против переброски стока академик А.Л. Яншин допускал возможность забора воды из Оби и её переброски в объёме 55–60 км³/год с подключением водных ресурсов Енисея в начале третьего тысячелетия [8, с. 27–28]. Однако до сих пор не предпринято никаких реальных шагов по реанимации проектов переброски, в том числе с меньшими объёмами перераспределения стока.

В начале 1980-х годов была разработана Энергетическая программа СССР, которая предусматривала создание целого ряда крупных гидроузлов преи-

мущественно в Сибири и на Дальнем Востоке, в том числе Туруханского, Нижне-Ленского, Игарского, Адычанского [5]. Тем не менее значительная часть программы не была реализована в связи с экономическими проблемами, а также из-за недостаточного экологического обоснования.

Ещё раньше, в 1967 г., Гидропроект выполнил расчёты по гигантскому Нижнеобскому водохранилищу, полный объём которого при двух вариантах НПУ¹ 25 и 30 м должен был составить 417 и 656 км³, а площадь — 40.8 и 55.5 тыс. км² соответственно [27]. Это водохранилище планировалось разместить в районе Салехарда. Огромные площади затопления при относительно невысоких показателях ГЭС (выработка электроэнергии 18.9 и 23.5 млрд кВт·ч) обусловили отказ от данного проекта. Но едва ли не главной причиной стало открытие крупнейших запасов нефти в этом регионе, освоению которых помешало бы затопление части территории.

Чебоксарская ГЭС — последняя из 11 гидроэлектростанций Волжско-Камского каскада, входящего в проект “Большая Волга”, который разрабатывался в СССР в начале 1930-х годов и был направлен на решение трёх основных проблем того времени: транспортной (путём масштабной реконструкции внутренних водных путей СССР, что позволило бы связать Белое, Балтийское, Каспийское, Азовское и Чёрное моря посредством каналов, шлюзов и крупных водохранилищ на реках Дон, Волга и Кама); энергетической (производство дешёвой гидроэлектроэнергии для наращивания промышленного потенциала СССР); ирригационной (создание устойчивой зерновой базы в Заволжье, страдавшем от периодических опустошительных засух).

Чебоксарскую ГЭС хотели построить к весне 1935 г., но строительство началось только в 1968 г., котлован водохранилища был затоплен в 1980 г. Пуск первого гидроагрегата Чебоксарской ГЭС был осуществлён при пониженной отметке водохранилища (61 м) 31 декабря 1980 г. Для обеспечения навигации весной 1981 г. уровень повысили до 63 м. Запланированный на 1987 г. подъём уровня водохранилища до проектной отметки 68 м не состоялся в связи с недостаточным финансированием, неполной готовностью зоны затопления и незавершёнными работами по защите земель и населённых пунктов, а также по причине разногласий между регионами по поводу уровня водохранилища. Строительство гидроузла до сих пор считается незавершённым. Он не принят в постоянную эксплуатацию и уже более 40 лет работает на временной промежуточной отметке водохранилища 63 м вместо проектной 68 м, что привело к ряду экономических и экологических проблем: в связи с отсутствием регулирующей ём-

¹ Нормальный подпорный уровень — наивысший уровень воды, на который рассчитаны подпорные и другие сооружения водохранилища и при котором обеспечивается устойчивая нормальная работа гидроузла.

кости водохранилища не происходит регулирование стока в интересах всей системы Волги, в частности, для обводнения Волго-Ахтубинской поймы; не реализована стратегическая задача создания единой глубоководной системы европейской части России, поскольку отсутствие подпора выше Нижнего Новгорода лимитирует судоходство на участке между Нижним Новгородом и Городцом для судов класса «река—море»; водохранилище имеет большую площадь мелководий, что приводит к ухудшению качества воды; ГЭС используется на 60% проектной мощности, длительная работа гидроагрегатов на непроектном напоре приводит к их ускоренному износу [30, 31].

Споры об уровне Чебоксарского водохранилища ведутся уже не один десяток лет. Прорабатываются различные варианты решения проблемы. В качестве наиболее перспективного рассматривается обустройство водохранилища на существующей отметке 63 м со строительством либо низконапорной плотины в Балахнинском районе, либо третьей нитки шлюзов на Нижегородском (Городецком) гидроузле с дноуглубительными работами на участке Городец — Нижний Новгород.

Похожая ситуация сложилась на Нижнекамском водохранилище — четвёртой ступени каскада ГЭС на Каме, уровень которого так и не был поднят до проектного, главным образом из-за протестов со стороны Башкортостана, выступившего против затопления значительной площади его земель. Строительство гидроузла началось в 1963 г., пуск первого гидроагрегата произведён в 1979 г. при минимально допустимой отметке НПУ 62 м (проектная — 68 м). В настоящее время уровень водохранилища находится на отметке НПУ 63.3–63.5 м [32].

Периодически поднимается вопрос о строительстве Эвенкийской (Туруханской) ГЭС, створ которой расположен на Нижней Тунгуске — крупном притоке Енисея [33, 34]. В нижнем и среднем течении река протекает в узкой и глубокой долине, что создаёт благоприятные условия для крупной ГЭС. Согласно проекту, мощность ГЭС должна составить 12 тыс. МВт (мощность крупнейшей в стране Саяно-Шушенской ГЭС — 6400 МВт). Решение о постройке этой гидроэлектростанции было принято ещё в начале 1980-х годов, но в 1990-е работы по технико-экономическому обоснованию проекта были свёрнуты из-за протестов экологов и в связи с ухудшением экономического состояния страны. В 2007 г. проект пересмотрели. Как и в советское время, предполагается затопление обширной территории: при плотине высотой 206 м и длиной по гребню 2 км образуется длинное (1229 км) и узкое (ширина 3–5 км) водохранилище площадью 9406 км², с полным объёмом 410 км³, полезным — 101 км³. Реализация проекта позволит сформировать государственный энергетический резерв (в чрезвычайной ситуации Эвенкийская ГЭС может целый год обеспечивать 10% энергопотребления России), снаб-

жать электроэнергией не только западные регионы страны, но и экспортировать её в соседние государства, сократить количество тепловых электростанций, работающих на угле, и существенно снизить выбросы CO₂. Региональный и местный бюджеты получат существенную прибавку. Будет создано несколько тысяч рабочих мест.

Среди доводов против строительства Эвенкийской ГЭС: большие площади затопления, ухудшение условий существования коренного населения, потеря охотничьих угодий, радиационное загрязнение в результате разгерметизации полостей подземных ядерных взрывов, протавивание многолетней мерзлоты, изменение местного климата и т.д. Кроме того, ведутся споры о стоимости проекта, которая по приблизительным подсчётам оценивается в 20 млрд долл. По разным причинам не были реализованы проекты Ржевского гидроузла на Волге, Катунской ГЭС, канала Волга—Чограй и др.

Ещё одним аспектом рассматриваемой нами темы служат повреждения или разрушение существующих сооружений. Причинами аварий становятся экстремальные половодья и паводки, человеческий фактор (ошибки в проектировании и управлении работой гидроузлов, некачественное строительство), но чаще и то, и другое одновременно. Особому риску гидроузлы подвергаются во время военных действий, как это произошло в июне 2023 г. с Каховской ГЭС. Подробней с примерами и причинами разрушения гидроузлов можно ознакомиться в работе [35].

* * *

Причинами несбывшихся, неудачных прогнозов, нереализованных планов и проектов могут служить нехватка надёжных данных и знаний о закономерностях развития природы и общества, финансовые проблемы, экологические нормы, несовпадение интересов отдельных районов и стран, отраслей хозяйства, изменившаяся экономико-политическая ситуация, несовершенство управленческих решений. Неосуществление прогнозов, планов и проектов имеет как негативные, так и позитивные последствия для природы и хозяйства. Даже не в полной мере реализованные планы и программы способствуют некоторому улучшению гидроэкологической ситуации. Польза рассмотренных нами прогнозов, планов и проектов видится и в том, что они привлекают внимание общества к водным проблемам, стимулируют дальнейшие исследования, вызывают бурные споры, в которых нередко рождается истина.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Исследование выполнено в рамках Государственного задания Института географии РАН по теме FMWS-2024-0007 (1021051703468-8).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Беляев С.Д.* (2022) Водная стратегия 2020: цели и результаты // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. № 1. С. 5–23.
Belyaev S.D. (2022) Water Strategy 2020: goals and results. Water management of Russia: problems, technologies, administration, no. 1, pp. 5–23. (In Russ.)
2. Водные ресурсы России и их использование / Под ред. И.А. Шикломанова. СПб.: Государственный гидрологический институт, 2008.
Water resources of Russia and their use. Ed. by I.A. Shiklomanov. St. Petersburg: State Hydrological Institute, 2008. (In Russ.)
3. *Данилов-Данильян В.И.* (2002) Природа не ставила своё авизо на этих преступных планах. Интервью журналу “Огонёк” // Зелёный мир. Специальный выпуск. № 11–12. С. 28–29.
Danilov-Danilyan V.I. (2002) Nature did not put her advice on these criminal plans. Interview to “Ogonyok” magazine. Green World. Special issue, no. 11–12, pp. 28–29. (In Russ.)
4. *Коронкевич Н.И., Барабанова Е.А., Зайцева И.С.* (2022) Вода и человек. М.: Перо.
Koronkevich N.I., Barabanova E.A., Zaitseva I.S. (2022) Water and man. Moscow: Pero. (In Russ.)
5. *Малик Л.К.* (1990) Географические прогнозы последствий гидротехнического строительства в Сибири и на Дальнем Востоке. М.: ИГ АН СССР.
Malik L.K. (1990) Geographical forecasts of the consequences of hydraulic engineering in Siberia and the Far East. Moscow: IG of the USSR Academy of Sciences. (In Russ.)
6. *Мухеев Н.Н.* (2002) Поворот в мозгах – историческая неизбежность. Интервью журналу “Огонёк” // Зелёный мир. Специальный выпуск. № 11–12. С. 26–27.
Mikheev N.N. (2002) A turn in the brain is a historical inevitability. Interview to “Ogonyok” magazine. Green World. Special issue, no. 11–12, pp. 26–27. (In Russ.)
7. *Шикломанов И.А.* (1988) Исследование водных ресурсов суши: итоги, проблемы, перспективы. Л.: Гидрометеоздат.
Shiklomanov I.A. (1988) Investigations of land water resources: results, problems, prospects. Leningrad: Hydrometeoizdat. (In Russ.)
8. *Яншин А.Л., Мелуа А.И.* (1991) Уроки экологических просчётов. М.: Мысль.
Yanshin A.L., Melua A.I. (1991) Lessons of environmental miscalculations. Moscow: Mysl. (In Russ.)
9. *Калинин Г.П.* (1968) Проблемы глобальной гидрологии. Л.: Гидрометеоздат.
Kalinin G.P. (1968) Problems of global hydrology. Leningrad: Hydrometeoizdat. (In Russ.)
10. *Львович М.И.* (1974) Мировые водные ресурсы и их будущее. М.: Мысль.
Lvovich M.I. (1974) World water resources and their future. Moscow: Mysl. (In Russ.)
11. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли. Л.: Гидрометеоздат, 1974.
World water balance and water resources of the Earth. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1974. (In Russ.)
12. *Львович М.И., Коронкевич Н.И.* (1971) Ориентировочный прогноз использования и охраны водных ресурсов СССР на уровне 2000 г. // Известия АН СССР. Серия географическая. № 2. С. 35–47.
Lvovich M.I., Koronkevich N.I. (1971) Approximate forecast of the use and protection of water resources of the USSR at the level of 2000. Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Geographical series, no. 2, pp. 35–47. (In Russ.)
13. *Ландсберг Г.Г., Фишман Л.Л., Фишер Д.Л.* (1965) Ресурсы США в будущем. Т. I / Пер. с англ. М.: Прогресс.
Landsberg G.G., Fishman L.L., Fisher D.L. (1965) U.S. resources in the future. Vol. I. Moscow: Progress. (In Russ.)
14. *Doxiadis S.A.* (1967) Water for the human environment. Proc. Int. Conf. “Water for Peace” 23–31 May, vol. 1, pp. 33–60.
15. *Falkenmark M., Lindth G.* (1974) How can we cope with the water resources situation by the year 2015? AMBIO, no 3 (3–4), pp. 114–121.
16. *Ambroggi R.P.* (1966) Water under the Sahara. Sci. Am., vol. 214, no. 5, pp. 21–29.
17. The global 2000 report to the President of the U.A.: entering the twenty first century. Vol. 2–3. II. S. Government Printing Office. Washington D.V., 1980. Pp. 137–159.
18. *Richa I.* (1982) Contribution to the analysis of the hydrological cycle and of the water consumption cycle, Study CS/WL Academia (Prague). Pp. 12–111.
19. FAO: AQUASTAT database. www.fao.org/aquastat/en/
20. *Преображенский В.С., Коронкевич Н.И.* (1987) Барьеры на пути географического прогнозирования // Известия АН СССР. Серия географическая. № 1. С. 5–13.
Preobrazhensky V.S., Koronkevich N.I. (1987) Barriers to geographical forecasting. Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Geographical series, no. 1, pp. 5–13. (In Russ.)
21. *Будыко М.И.* (1980) Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеоздат.
Budyko M.I. (1980) Climate in the past and the future. Leningrad: Hydrometeoizdat. (In Russ.)
22. *Черногаева Г.М., Журавлёва Л.Р., Малеванов Ю.А.* (2023) Современные методы комплексной оценки состояния пресноводных объектов в Российской Федерации и результаты её применения //

- Вопросы географии. Сб. 157. Водные проблемы и их решение. М.: Медиа-ПРЕСС. С. 46–57.
- Chernogaeva G.M., Zhurayleva L.R., Malevanov Yu.A.* (2023) Modern methods of integrated assessment of the state of freshwater objects in the Russian Federation and the results of its application. Problems of geography. Iss. 157. Water problems and their solution. Moscow: Media-PRESS. Pp. 46–57. (In Russ.)
23. Водная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ от 27 августа 2009 г. № 1235-р). <https://docs.cntd.ru/document/902173350>
 24. Доклад о состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации в 2020 г. М.: Росводресурсы, НИА-Природа, 2022.
Report on the state and use of water resources of the Russian Federation in 2020. Moscow: Rosvodresursy, NIA-Nature, 2022. (In Russ.)
 25. Диффузное загрязнение водных объектов: проблемы и решения / Коллективная монография под рук. В.И. Данилова-Данильяна. М.: РАН, 2020.
Diffuse pollution of water bodies: problems and solutions. Collective monograph edited by V.I. Danilov-Danilyan. Moscow: RAS, 2020. (In Russ.)
 26. *Kelly R.P.* (1966) North American Water and Power Alliance. In: “Water production using nuclear energy”. Tucson: The University of Arizona Press. Pp. 29–37.
 27. *Воропаев Г.В., Бостанджогло А.А.* (1984) Проблема изъятия, переброски и распределения части стока сибирских рек для районов Западной Сибири, Урала, Средней Азии и Казахстана. М.: ИВП АН СССР.
Voropaev G.V., Bostanjoglo A.A. (1984) The problem of withdrawal, transfer and distribution of part of the Siberian River flow for the regions of Western Siberia, the Urals, Central Asia and Kazakhstan. M.: IWP of the USSR Academy of Sciences. (In Russ.)
 28. Межзональное перераспределение водных ресурсов / Под ред. А.А. Соколова и И.А. Шикломанова. Л.: Гидрометеиздат, 1980.
Interzonal redistribution of water resources. Ed. by A.A. Sokolov and I.A. Shiklomanov. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1980. (In Russ.)
 29. Проблемы территориального перераспределения водных ресурсов / Под ред. Г.В. Воропаева и Д.Я. Ратковича. М.: ИВП АН СССР, 1985.
Problems of territorial redistribution of water resources. Ed. by G.V. Voropaev and D.Ya. Ratkovich. M.: IWP of the USSR Academy of Sciences, 1985. (In Russ.)
 30. *Егоров С.П.* (2020) Чебоксарская гидроэлектростанция. Отдельные страницы из истории строительства 1968–1981. Новочебоксарск.
Egorov S.P. (2020) Cheboksary hydroelectric power station. Individual pages from the history of construction 1968–1981. Novocheboksarsk. (In Russ.)
 31. *Жирнов Е.П.* (2022) Первая несокрушимая крепость // Коммерсантъ История. 17.09.2022 г. <https://www.kommersant.ru/doc/5569391> (дата обращения 15.07.2023)
Zhirnov E.P. (2022) The First indestructible fortress. Kommersant Istoriya. 17.09.2022. (In Russ.)
 32. Нижнекамская ГЭС. Татэнерго. https://energy-base.ru/power-plant/Nizhnekamsk_HPP?ysclid=lk-48j74byj10118350 (дата обращения 15.07.2023)
 33. Строительный мир. 22.02.2021 г. <https://dzen.ru/a/YDIvzblynHHRVoM6> (дата обращения 09.08.2023)
 34. Эвенкийская ГЭС. Мечта российских гидроэнергетиков. 23.08.2011 г. <https://saiga20k.livejournal.com/39144.html?ysclid=ll3lcwseew417990788> (дата обращения 09.08.2023).
 35. *Малик Л.К.* (2005) Факторы риска повреждения гидротехнических сооружений. Проблемы безопасности. М.: Наука.
Malik L.K. (2005) Risk factors for damage to hydraulic structures. Security problems. Moscow: Nauka. (In Russ.)

UNFULFILLED WATER IMPACT FORECASTS, PLANS AND PROJECTS

N.I. Koronkevich^{a,*}, E.A. Barabanova^{a,}, I.S. Zaitseva^{a,***}, G.M. Chernogaeva^{a,b,****}**

^a*Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

^b*Y. Israel Institute of Global Climate and Ecology, Moscow, Russia*

^{*}*E-mail: koronkevich@igras.ru*

^{**}*E-mail: barabanova@igras.ru*

^{***}*E-mail: zaitseva@igras.ru*

^{****}*E-mail: gmchernogaeva@gmail.com*

The article presents a retrospective review of some forecasts, plans and projects of anthropogenic impact on water resources that did not materialize, were not implemented by the planned date or were incomplete. Values of full (water intake) and irrevocable water consumption for 2000, predicted in the 1960s and 1970s by well-known domestic and foreign researchers, are compared with the actual water consumption in 2000 in the world, the USA, and our country. It is shown that most of water consumption forecast parameters turned out to be significantly higher than the actual one, which gives reason to consider these forecasts were not borne out. In the Water Strategy of the Russian Federation, developed in 2009 for the period up to 2020, these values were also significantly overestimated (by tens of percent). Incomplete implementation of various programs did not lead to the expected significant improvement in the water quality of rivers, including the Volga, and reservoirs in Russia. Such failed projects as NAWAPA in the USA and Canada, projects of interzonal redistribution of water resources in the USSR, projects of Nizhneobskaya and Turukhanskaya (Evenkijskaya) hydroelectric power plants, partially implemented projects of Cheboksary and Nizhnekamsk hydroelectric power plants, as well as a number of others are considered. Among the main reasons for unsuccessful forecasts, unfulfilled plans and projects are the lack of reliable data, incomplete knowledge about laws of nature and society development, financial problems, environmental demands, and the dramatically changed economic and political situation.

Keywords: total and irrevocable water consumption, wastewater, water quality, forecasts, plans, hydraulic engineering projects, expectation and evidence, causes of a failure.