

**ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УСКОРЕННОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ  
ТАДЖИКИСТАНА**

*Арифов Х.О.*

**Институт экономики и демографии Академии наук Республики Таджикистан**

В постсоветское время в нашей республике, за исключением энергетики, в основных секторах промышленности произошло снижение производства. В 2019 г. сектор реальной экономики Института экономики и демографии разработал Концепцию индустриализации Республики Таджикистан на период до 2035 г. В 2035 г. объем промышленной продукции увеличится в 7,4 раза, при росте ВВП страны в 5,05 раза. Опережающий рост промышленности будет обеспечивать рост ее доли в общем объеме ВВП и достигнет 28-30%.

В результате реализации концепции будут сформированы необходимые условия для преобразования экономики страны из аграрно-индустриальной в индустриально-аграрную. Масштабные преобразования потребуют пересмотра структуры использования водных ресурсов республики.

Возрождение горной, обрабатывающей, химической, легкой, пищевой, металлургической и других отраслей потребуют для нормального функционирования достаточных объемов водных ресурсов. В условиях, когда 93% воды в нашей республике расходуется на нужды сельского хозяйства и менее 2% на промышленность, включая энергетику, встает вопрос, как и где изыскать необходимые объемы воды? Известно, что в развитых странах для индустриализации используют до 40-47% воду от ежегодных объемов, отводимых для водопользования и водопотребления. В качестве примеров приведём опубликованные сведения из передовой международной практики. В США на нужды сельского хозяйства и промышленности расходуется порядка 95% воды [10], из которых, примерно 47% приходится на промышленность. Индустриальное потребление воды в целях промышленности преобладает в развитых промышленных странах Европы, России, Канаде и Австрии [7, с.32]. По данным на 2012 г. в России основная часть извлекаемой воды (60,2%) используется в промышленности; 15,8% – в сельском хозяйстве и для хозяйственно-питьевых нужд, в т. ч. на орошение – 13,7%. Оставшаяся часть – 10,3% – используется на иные нужды [6].

*В пищевой промышленности* значительны затраты воды производятся: на бойнях при убойе и разделке туши, не менее 0,5 т воды на голову убойного скота; на молочных фермах на мытье тары и посуды (ведер, бидонов, бутылок) затрачивается на 1 т молока 5 т воды; на сахарных заводах на 1 т изготовленного сахара уходит 100 т воды.

В США на производство 1 т хлеба расходуется от 2 т до 4 т воды, а в Европе – лишь 1 т и всего 0,6 т в некоторых других странах. Для консервирования фруктов и овощей требуется от 10 т до 50 т воды на 1 т в Канаде, а в Израиле, где вода представляет собой большой дефицит, – только 1,5-4 т. «Чемпионом» по затратам воды является лимская фасоль, на консервирование 1 т которой в США расходуется 70 т/л воды. На переработку 1 т сахарной свеклы затрачивается 1,8 т воды в Израиле, 11 т во Франции и 15 т в Великобритании. На переработку 1 т молока требуется от 2 т до 5 т воды, а на производство 1 т пива в Великобритании – 6 т, а в Канаде – 20 т.

*В текстильной промышленности* требуется много воды для замачивания сырья, его очистки и промывки, отбеливания, крашения и отделки тканей, а также для других технологических процессов. Для производства каждой тонны хлопчатобумажной ткани необходимо от 300 т до 1100 т воды, шерстяной – до 400 т, вискозного шёлка – 10-11

тыс. т воды. Изготовление синтетических тканей требует 2-5 тыс. т, воды на 1 т продукции.

*В электроэнергетике* на ГЭС используется энергия падающей воды, приводящая в движение гидравлические турбины. В США на ГЭС ежедневно используется 10 млн. 600 тыс. т воды [12]. Теплоэнергетика требует огромного количества воды для охлаждения агрегатов. Так, для тепловых станций на 1 млн. кВт мощности необходимо 1,2-1,6 км<sup>3</sup> воды в год. Это соответствует расходу воды свыше 40 м<sup>3</sup>/с, т.е. довольно значительной реки. На атомных станциях воды требуется в 1,5-2 раза больше, чем на обычных тепловых станциях.

*В горнодобывающей промышленности ЮАР* при добыче 1 т золотой руды расходуется 1 т воды. В США при добыче 1 т железной руды требуется 4 т, а 1 т бокситов 12 т воды.

*На металлургических предприятиях* на производство 1 т чугуна затрачивается от 20 до 50 т воды, на производство 1 т стали – 150 т воды. На изготовление 1 т проката – 10-15 т воды. Для производства железа и стали в США требуется примерно 86 т воды на каждую тонну продукции, но до 4 т из них составляют безвозвратные потери (главным образом, на испарение), и, следовательно, примерно 82 т воды может быть использовано повторно. Водопотребление в черной металлургии значительно варьирует по странам. На производство 1 т чугуна в чушках в Канаде тратится 130 т/л воды, на выплавку 1 т чугуна в доменной печи в США – 103 т, стали в электропечах во Франции – 40 т, а в Германии – 8-12 т.

подавляющее число производств использует только пресную воду; новейшим отраслям промышленности (производству полупроводников, атомной техники, полимерных материалов и др.) необходима вода особой чистоты.

Вслед за составлением концепции повторной индустриализации запущен процесс составления отраслевых программ развития промышленности. В них необходимо оценить потребности воды и энергии.

Законодательно, использование природных ресурсов регулируется Конституцией, а водных – Водным кодексом.

В проекте нового Водного кодекса (ВК) Республики Таджикистан сохранены ограничительные условия на использование воды для нужд промышленности и энергетики. Они присутствовали в ВК СССР и перекочевали из ВК РФ в первый 2000 г., а теперь и в проект второго ВК РТ 2019 г. В новой редакции ВК РТ в сельскохозяйственном секторе не прописана необходимость мероприятий по внедрению водосберегающих технологий. Не принят в качестве мер стимулирования экономии воды принцип платности воды (за исключением специальных водопользователей). Не заложено существующее в передовой международной практике положение, согласно которого бесплатная вода находится лишь в не зарегулированном водном объекте. Не используется признание воды в качестве товара [3, с.47-58]. Еще недавно в научном сообществе наших соседей и отчасти нашей республики, активно утверждалось, что вода – это дар божий, а потому не может считаться природным ресурсом зоны формирования его истока и принадлежать государству. В связи с политическими переменами известный идеолог водной политики в сельскохозяйственном секторе, директор НИЦ МКВК, профессор С.А. Духовный в интервью «Газете.uz» за 27.02.2018 г. рассказывает почему Узбекистану необходима действенная стратегия водосбережения. Он предложил ввести штрафные санкции и меры поощрения при использовании воды. «Плата за воду должна стать законом для всех водопользователей и водопотребителей: не заплатил за воду – воду не получил! Введение платы за воду немедленно позволит интенсивно развивать и внедрять различные виды водосбережения, такие, как орошение методом дождевания, борьба с

фильтрацией, повышение продуктивности воды и так далее» [9]. За несколько лет до интервью С.А. Духовного Всемирный банк провёл эксперименты в Мексике, испытывающей жёсткий дефицит воды. Там воде присвоили статус товара. Воду стали рачительно использовать. Как и ожидалось, вода перестала быть дефицитом. В проекте ВК РТ, в отличие от действующих ВК Узбекской, ВК Туркменской и ВК Казахской Республик, нет принципиально важных указаний по стимулированию внедрения водосберегающих технологий. В таких условиях приходится изыскивать другие источники удовлетворения возрастающего спроса на воду. Внедрение водосбережения в аграрном секторе экономики оправдано тем, что он – доминирующий водопотребитель. Здесь всего порядка 20% воды осваивается корневой системой хлопчатника. Остальная избыточная вода при бороздковом способе полива ведёт к вторичному засолению почвы. Кроме того, сторонники глобального потепления предупреждают, что повышение температуры воздуха приведёт к таянию оледенений, являющихся естественными водохранилищами. Прогнозируется вначале значительное увеличение, за счёт резкого сезонного повышения температуры воздуха, а затем уменьшение расходов воды в реках, из-за значительной деградации ледников.

Сторонники глобального потепления утверждают, что таяние оледенений, при условии сохранения высоких темпов, с большой вероятностью, приведёт к полной деградации ледников уже к 2050-му году. Глобальное потепление, как указывают многие, происходит по причине преимущественного влияния антропогенного фактора на изменения климата. Но есть не меньшая часть авторитетных учёных мира, которая не согласна с этими позицией и прогнозами глобального потепления: по их убеждениям климат менялся всегда, и на смену имевшему место циклу потепления грядёт очередное похолодание. Эта группа учёных приводит свои доказательства, согласно которым деградация ледников будет на несколько десятков лет приостановлена. Для гидроэнергетики, которая в нашей республике является доминирующим видом генерации энергии, долговременные прогнозы в отношении климатических изменений и деградации ледников имеют большое практическое значение.

В 60-80-х годах прошедшего столетия был составлен Каталог оледенений СССР из 17 частей. Согласно Каталогу на территории Таджикистана насчиталось 9139 ледников. Из них площадью более 0,1 км<sup>2</sup> обладают 7203 ледника, а менее 0,1 км<sup>2</sup> – 1936. Общая площадь оледенения – 8024,9 км<sup>2</sup>, или 45% от площади оледенения всей Средней Азии. Это составляет 5,63% современной территории Таджикистана. Важно, что степень оледенения в разных бассейнах сильно варьирует. Общий объём льда в ледниках Таджикистана составлял на тот период 559,4 км<sup>3</sup>. При средней плотности льда 0,9 объём воды, аккумулированный в ледниках, равен 503,5 км<sup>3</sup> [16, с.50-52].

Для оценки деградации ледников в геологическом масштабе времени обратимся к исследованиям, размещённым в Атласе 1968 г. [5]. Здесь Трофимовым А.К. представлены значения параметров основных ледниковых узлов Таджикистана в течение трёх оледенений: Туапчинского (порядка 880 тыс. лет назад), Ляхшского (порядка 185 тыс. лет назад) и Современного (от 12 тыс. лет назад – до текущего времени). Площадь ледников в целом по Таджикистану в Туапчинское оледенение была в 3,5 раза, а в Ляхшское – почти в 3 раза больше, чем в Современное оледенение (голоцен). Площадь Современного оледенения по этому источнику оценена в 8470 км<sup>2</sup>, из которой на весь Памир приходится 7564 км<sup>2</sup> (89,3%). На Западном Памире ледники расположены на площади в 6110 км<sup>2</sup>, на Восточном – 1454 км<sup>2</sup>, а на Гиссаро-Алае – 906 км<sup>2</sup> [5, с.28-29].

Разница между значениями площадей Каталога и выше приводимому источнику составляет порядка 445 км<sup>2</sup>, или 5,5%. По Каталогу на Гиссаро-Алае осталось 3890 ледников с общей площадью 2327 км<sup>2</sup> [11, с.42].

Согласно Каталога самая большая степень оледенения в бассейне р. Муксу, где более трети площади была занята льдами, а в бассейне ледника Федченко – до 60%. Напомним, что ледник Федченко со своей северной части питает р.Кызылсу (в Алайской долине Кыргызстан) и р.Муксу. Река Кызылсу – начало реки Сурхоб, в которую с левого борта впадает река Муксу. Ниже по течению с р.Сурхоб сливается с р.Оби-Хингоу, после чего река получила название Вахш. Ледник Федченко сократился по площади за 1945-2005 гг. на 25,4%. Прогнозируется на период с 1950 г. по 2050 г. сокращение на 44,6% [11, с.58, табл.7].

Исследования с использованием космических снимков, проведенные в различные временные интервалы, привели к выводам:

- в целом за четвертичный период (продолжительность которого определяется в 0,7-2,0 млн. лет [15]) наблюдается сокращение площади оледенения. Отмечается постоянное сокращение времени между циклами похолодания и потепления;

- сравнение сокращения ледников за периоды с 1945 г. по 1985г. показало, что на территории Гиссаро-Алая процент убыли более высокий (35,4%) по отношению к Памирскому горному сооружению, где сокращение снежно-ледовых полей достигает 30,8%. За период с 1963 г. по 1984 г. (21 год) на территории Зеравшанского ледникового узла общие потери гляциальных образований составили 154 км<sup>2</sup> или 35%;

- река Пяндж относится к рекам ледниково-снегового питания с растянутым половодьем в теплую часть года и устойчивым стоком в холодную. Величина среднего процента потерь гляциальных образований правого борта реки, составила 30,8%, а левого афганского борта (за период с 1949 по 1989 гг.) – 39,4%. За период с 1949 г. по 1984 г. (35 лет) общее сокращение оледенения рек, питающих Сарезское озеро, достигло 87 км<sup>2</sup>, или 37% от первоначальных измерений [11, с.31,116,61,48,69,22,23,75].

Река Вахш, главный поставщик воды на ближайшую и среднесрочную перспективу для гидроэнергетики республики, относится к рекам ледниково-снежного питания [17]. Для таких рек половодье начинается в апреле и заканчивается в октябрь-ноябре. За этот период проходит 80-90% годового стока. По реке Вахш большая часть годового стока до 60% приходится в период весенне-летнего половодья, доля дождевого стока невелика и составляет 2-5%, на долю подземного питания приходится 40% годового стока. За период с 1932 по 2011 гг. наиболее многоводным был 1969/70 гг., со средним годовым расходом воды 863 м<sup>3</sup>/с и годовым объемом стока 27,34 км<sup>3</sup>, а маловодными –1989/90 гг., со средним годовым расходом воды 450 м<sup>3</sup>/с и годовым объемом стока 14,18 км<sup>3</sup>. Многолетний (60 лет) ход стока и ледникового питания реки с 1935 по 1994 гг. показал тенденцию уменьшения приблизительно на 5-7% [11, с.110].

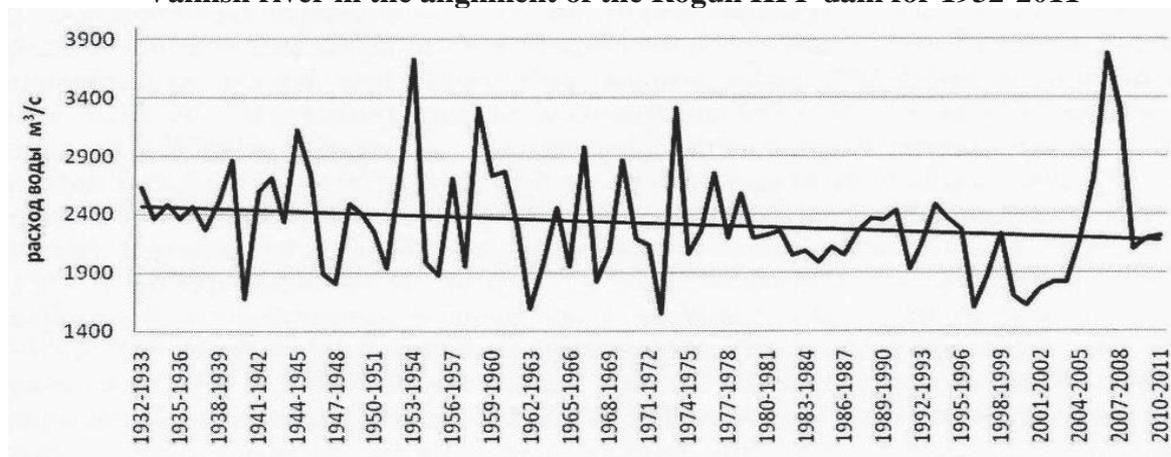
Ниже приводится рисунок хронологического графика колебания максимальных расходов реки Вахш в створе Рогунской плотины.

График позволяет отметить снижение отклонений значений максимальных расходов воды в реке Вахш от средних величин, порядка 1%, за длительный период времени (79 лет).

Эти материалы позволяют заключить, что на реке Вахш по двум многолетним (60 и 79 лет) наблюдениям имели место: как минимум стабильный сток; незначительное (5-7%) снижение ледникового стока; порядка 1% снижения максимальных расходов воды.

**Рисунок. Хронологический график колебаний максимальных расходов воды в реке Вахш в створе плотины Рогунской ГЭС за 1932-2011гг.**

**Picture. Chronological graph of fluctuations in the maximum water discharge in the Vakhsh river in the alignment of the Rogun HPP dam for 1932-2011**



[заимствован из ТЭО Шуробской ГЭС.13]

Вместе с тем, отмеченные значительные уменьшения от средних значений максимальных расходов в маловодные годы, оказывали существенное негативное влияние на производство энергии по отдельным ГЭС и каскада гидроэлектрических станций р. Вахш, экономику республики и население страны. Снижение отрицательного влияния деградации оледенений, которые выполняют функции стабилизаторов стоков от естественных водохранилищ (ледников), достигается регулированием стока путём строительства ГЭС с большими искусственными водохранилищами либо/и созданием каскадов ГЭС.

В этом контексте на реке Пяндж наиболее перспективными можно считать строительство ГЭС тоннельного типа «Санобад», мощностью 208 мВт, а также гидроузла Дашти-Джум. Последний включает ГЭС мощностью 4000 мВт и водохранилище емкостью 17,6 км<sup>3</sup>. Одной из причин, по которой сдерживалось строительство ГЭС «Санобад», выбранного ниже райцентра Рушан, посчитали угрозу от возможного прорыва озера Сарез. В отчёте САО «Гидропроект» г.Ташкент, имеется Заключение по сейсмическим исследованиям в районе Сарезского озера, составленное Таджикским Институтом сейсмостойкого строительства и сейсмологии (ТИССС) АН РТ. В нём, на основе выполненных расчётов приводится, что средние значения повторяемости сильных землетрясений равны: для 7 баллов - 100 лет, 8 баллов - 500 лет; 9 баллов - 2000 лет [14].

7-го декабря 2015 г. в районе озера Сарез произошло сейсмическое событие с магнитудой М 7,2 и интенсивностью воздействия в 7 баллов по шкале MSK-64. Оно не привело к значимым последствиям для Усойского завала и озера Сарез. От землетрясения пострадало 28 кишлаков. Карту макросейсмического районирования по землетрясению составил Джураев Р.У. Карта, в коллективной статье, представлена на рис. 4 [18, с.33-37]. На карте изолиния (линия равных интенсивностей землетрясения) 7 баллов очерчивает площадь, в центре которой размещены Усойский завал и Сарезское озеро. Поскольку землетрясение в целом было ожидаемым (без знания конкретной даты), то были приняты превентивные меры. Из средств международных финансовых институтов, включая Всемирный банк, был организован мониторинг на Усойском завале и система раннего оповещения для населения ущелья р. Бартанг. Жителей обучили быстро и организованно покидать опасную зону, сосредотачиваться в заранее отведённых безопасных площадках, где были организованы запасы продуктов питания

и палаток. Эти меры позволили избежать жертв при состоявшемся землетрясении. Поскольку ожидания угрозы от опасных «правобережных оползней» не оправдались, соавтор статьи, известный эксперт Всемирного банка А. Пальмьери сделал совершенно справедливый вывод: ресурсы озера Сарез должны поработать на развитие. Им приведена схема размещения ГЭС, содержащая тоннель длиной 4,1 км. Напор воды 460 м (от отметки уреза 3260 м до 2500 м). Станции мощностью 220-250 мВт может в течение 10 лет производить до 2 млрд. квт. ч. ежегодно. В последующие годы, в связи с целенаправленным понижением уровня воды озера и снижением её напора, мощность и выработка ГЭС уменьшатся на 50%.

По озеру ещё со времени разработки схемы использования энергетических ресурсов, составленной Н.А. Карауловым в 1932 году, было предложено несколько вариантов с использованием водных запасов для гидроэнергетики. После очередного маловодья, в конце 70-г. разрабатывался вариант по частичной сработки озера с получением электрической энергии на Сарезской ГЭС. Таджикский научно-исследовательский отдел энергетики (ТаджНИОЭ) изучал геофизические условия трасс ЛЭП 500 и 220 кВ от возможной Сарезской ГЭС. Тогда заказчиком работы для ТаджНИОЭ был САО «Энергосетьпроект», а для него в свою очередь – САО «Гидропроект» г.Ташкент. Энергия стоила очень дешево, а ЛЭП в чрезвычайно сложных природных условиях надо было прокладывать через перевалы с высотой свыше 3000-5000 м, по районам с особыми ветровыми и гололёдными условиями в Ферганскую долину. Удельная стоимость ЛЭП в особо сложных условиях могла достигать 300 тыс. рублей за 1 км. Проект был признан экономически не эффективным. Автор статьи руководил работами ТаджНИОЭ. Результаты выполненных исследований представлены в статьях Х.О. Арифова [1,2,4]. Теперь ситуация изменилась. На Памире много неразрабатываемых пока месторождений. Это ресурсная база для создания индустриального производства. Протяжённость ЛЭП до них может быть короче, чем до тех, что были указаны в 70-е годы прошедшего века. В принципе, потребители энергии могут располагаться не только в ГБАО и Хатлонской области, но по схеме замещения и в Узбекистане.

При условии преимущественно зимней эксплуатации Сарезской ГЭС, расходы воды в реке Бартанг зимой увеличатся, что позволит частично компенсировать снижение зимней выработки на ГЭС Санобад. Водники из соседней республики рассматривали Дашти Джумский гидроузел, как первоочередной объект Пянджского каскада ГЭС, с сохранением энерго-ирригационного режима его работы и производством 15,6 млрд.квт.ч. в год [8, с.110-112].

В последние несколько лет иранский филиал швейцарской компании Штуки предлагает построить на Сарезе ГЭС с несколько иными параметрами, чем предложил А. Пальмьери. Старая идея в новом технологическом исполнении, по предварительной информации, нашла поддержку у соседних государств. Компания Штуки сама обещает проработать вопрос финансирования проекта. Для начала надо выполнить ТЭО, с приоритетным энерго-ирригационным режимом работы ГЭС.

Также появятся варианты не только по руслу реки, но и по трубопроводам, по договорной цене поставлять воду соседним государствам. Прецеденты такого использования воды имеются. В маловодный 1994 г. год Болгария продала Турции сверх обговоренной нормы по цене 8 центов США 30 млн. м<sup>3</sup>, а на следующий многоводный год Турция продала Израилю воду по 60 центов за 1 м<sup>3</sup>. Позже болгары учли «урок» и стали торговать с турками по цене 12 центов США [3, с.51]. В Голландии цена на воду для тепличного овощеводства из водопроводной сети превышала 1,30 дол. США за 1 м<sup>3</sup>. Цена бутилированной воды за 1 м<sup>3</sup> много выше. Для преодоления

возможных правовых препятствий в ВК Таджикистана следует внести поправку, в которой будет закреплено использование воды, как товара.

### **Выводы**

1. Текущее межотраслевое водораспределение может стать препятствием для повторной индустриализации.

2. В программах развития отраслей поэтапно, до 2035 г. должны быть оценены потребности в водных ресурсах и энергии.

3. Удовлетворение заявок отраслей может производиться за счёт внутреннего перераспределения, расширения сферы внедрения принципов платного водопользования, вода-товар, водосбережения в самом затратном аграрном секторе, эффективного использования природных и искусственных водохранилищ, продолжения практики строительства каскадов ГЭС на притоках реки Амударья.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Арифов Х.О. К вопросу об энергетическом использовании Сарезского озера / Х.О. Арифов // Сборник материалов Международной технической конференции: «Озеро Сарез: текущая ситуация, аспекты безопасности и перспективы рационального использования его водных ресурсов». -Нурек - Таджикистан, 2-4 сентября 2009. -С.87-92.
2. Арифов Х.О. К вопросу об энергетическом использовании Сарезского озера / Х.О. Арифов // Горный журнал. -М., 2013.
3. Арифов Х.О. О применении международного опыта при водопользовании в бассейне Аральского моря. Экономика Таджикистана / Х.О. Арифов, С.Х. Негматуллаев, П.Х. Арифова // Стратегия развития. –Душанбе: ПИО НПИ Центр, 2007. -№2. –С.47-58,51.
4. Арифов Х.О. Об использовании энергоресурсов для развития Восточного Памира / Х.О. Арифов // Экономика Таджикистана. –Душанбе, 2014. -№4. -С.141-197.
5. Атлас Таджикской ССР, Главное управление Геодезии и картографии при Совмине СССР. - Душанбе-Москва, 1968. -200 с.
6. Водные ресурсы России. [Электронный ресурс]. <https://water-ru.ru>
7. Данилов-Данильянц В.И. Потребление воды / В.И. Данилов-Данильянц, К.С. Лосев. –М: Наука, 2006. –С.32.
8. Духовный В.А. Перспективы гидроэнергетического строительства в странах Центральной Азии / В.А. Духовный, А.Г. Сорокин // Семинар. Плотины и гидроэнергетика в России и странах СНГ. Доклады. 75-й Исполком Международной комиссии по большим плотинам. -Санкт-Петербург, 2007. -С.112.
9. Духовный С.А. На рубеже водного дефицита нужна стратегия водосбережения / С.А. Духовный // Газета.uz. - за 27.02.2018
10. Культура экономии воды в США не очень развита. [Электронный ресурс]. <https://rg.ru/2013/08/26/usa.html>
11. Ледники Таджикистана в условиях изменения климата / Н. Пильгуй, М.С. Саидов, А.Ш. Хомидов, Г.Н. Шакиржанова // Издание Научно-исследовательского центра Агенства по землеустройству, геодезии и картографии при Правительстве Республики Таджикистан. -Душанбе, 2008. -С.42. 31,116, 61, 48, 69,22,23, 75,58,110.
12. Потребление воды в промышленности. [Электронный ресурс]. [https://www.graff.by/industry/industry-water\\_voda-v-promyshlennosti/](https://www.graff.by/industry/industry-water_voda-v-promyshlennosti/)
13. Разработка и корректировка ТЭО Шуробской ГЭС на реке Вахш. Часть 2. Природные условия раздел. 2.1 Климат и гидрология. -Душанбе: Нурофар, 2011. -№13/09. -С.25, 36.
14. САО Гидропроект. Технические мероприятия по предотвращению прорыва вод озера Сарезского и возможному использованию его водных ресурсов для гидроэнергетики. Схема. Инженерно-геологические условия левого борта озера Сарезского и долины р.Мургаб от Ирхтского залива до устья р.Вовзит на участке водоспускных сооружений. 12001-3-Т7. –Ташкент, 1973. –С.58.
15. Словарь по геологии нефти и газа. -Л.: Недра, 1988. -679 с.
16. Хакимов Ф.Х. Современное оледенение и роль ледников в формировании стока рек Таджикистана / Ф.Х. Хакимов, З. Мусоев // Таджикистан и современный мир. -Душанбе, 2005. -№3(7). -С.50-52.
17. Шульц В.Л. Гидрография Средней Азии / В.Л. Шульц. –Ташкент: Издательство САГУ, 1958.
18. Hidropower and Dams / A. Palmieri, G. Pulatova, S. Negmatullaev, K. Maskaev. IssueSix, 2016. -P.33-37.

## **ЗАХИРАҶОИ ОБ БАРОИ ИНДУСТРИАЛИЗАТСИЯИ БОСУРЪАТИ ТОҶИКИСТОН**

Гуфта мешавад, ки беш аз 93% оби Тоҷикистон дар соҳаи кишоварзӣ истифода мешавад. Камтар аз 2% об дар саноат истеъмол карда мешавад, ки энергияро дар бар мегирад. Таҷрибаи ҷаҳонӣ нишон медиҳад, ки барои индустриализатсия 40% ё зиёда аз захираҳои мавҷудаи обро дар давлат талаб мекунад. Манбаҳои захираҳои дохилии барои аз нав тақсим кардани об ва истифодаи он муҳокима карда мешаванд.

**Калидвожаҳо:** об, саноат, ҳифзи об, иқлим, пирияхҳои обшаванда, дарё, заминчунбӣ, обанбор, силсилаи гидроэнергетика, НБО.

## **ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ УСКОРЕННОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ ТАДЖИКИСТАНА**

Приводится, что более 93% процентов воды в Таджикистане используется в сельском хозяйстве. Менее 2% воды расходуется в промышленности, куда включена и энергетика. Международный опыт показывает, что для индустриализации требуется до 40% и более от имеющихся в государстве гидроресурсов. Обсуждаются источники внутренних резервов для перераспределения воды и её использования.

**Ключевые слова:** вода, промышленность, водосбережение, климат, таяние ледников, река, землетрясение, водохранилище, каскад, ГЭС.

## **WATER RESOURCES FOR RAPID INDUSTRIALIZATION OF TAJIKISTAN**

It is marked that more than 93% of the water in Tajikistan is used in agriculture. Less than 2% of the water is consumed in industry, which includes energy. International experience shows that for industrialization up to 40% or more is required from the available water resources in the state. The sources of internal reserves for the redistribution of water and its use are discussed.

**Keywords:** water, industry, water conservation, climate, glacier melting, river, earthquake, reservoir, cascade, hydroelectric power station.

**Маълумот дар бораи муаллиф:** *Арифов Ҳамидҷон* – Институти иқтисод ва демографияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон. **Суроға:** 734025, Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, кӯчаи Айни, 44. **Телефон:** (+992) 935-60-07-40. **E-mail:** kharifov@mail

**Сведения об авторе:** *Арифов Ҳамидҷон* - Институт экономики и демографии Национальной академии наук Таджикистана. **Адрес:** 734025, Республика Таджикистан, г.Душанбе, улица Айни, 44. **Телефон:** (+992) 935-60-07-40. **E-mail:** kharifov@mail

**Information about the author:** *Arifov Khamidzhon* - Institute of Economics and Demography, National Academy of Sciences of Tajikistan. **Address:** 734025, Republic of Tajikistan, Dushanbe, Aini street, 44. **Phone:** (+992) 935-60-07-40. **E-mail:** kharifov@mail

УДК 553.622(575.3)

## **ҶАМЪОВАРӢ ВА ОСОРХОНАКУНОНИИ НАМУНАҶОИ КАНДАНИҶОИ ҶОИДАНОКИ ҶУМӢУРИИ ТОҶИКИСТОН**

*Гулмирзоев Қ.Ҳ., Ҷоҷиев А.К.*

**Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айни,  
Институти геология, сохтмони ба заминчунбӣ тобовар ва сейсмологияи АМИ Т**

Ҳарчанд ки таҳқиқ ва истихроҷи канданиҳои ҷоиданоки Тоҷикистон таърихи хеле қадим дорад, аммо истифодаи намунаҳои канданиҳои ҷоиданоки он дар осорхонаҳо, ки осорхонакунони номида мешавад, таърихи чандон тулонӣ надорад. Аз адабиёти илмии мавҷуда маълум мешавад, ки осорхонакунонии намунаҳои канданиҳои ҷоиданоки Тоҷикистон, пеш аз ҳама, ба кори экспедитсияҳои илмӣ ба омӯзиши табиати Тоҷикистон машғулшудаи нимаи аввали асри ХХ, вобастагии зиҷ дорад.

Ҷунонҷӣ тирамоҳи соли 1931 дар ҳаёти осорхонаи таърихии шаҳри Ҳучанд воқеаи фаромӯшнашавандае ба вуқӯъ омад. Аз 18 то 26 октябри соли 1931 дар шаҳри Ҳучанд анҷумани аввалини Қаромазор оид ба омӯзиши конҳои металлҳои