

УДК 504.4.062.2

СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТОКА РЕКИ ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ (НА ТЕРРИТОРИИ АЗЕРБАЙДЖАНА)

И. А. Эйюбов

*Научно-исследовательский и проектный институт «СУКАНАЛ», Республика
Азербайджан, г. Баку iftixar.eyyubov@mail.ru*

Водные ресурсы исследуемой территории в основном используются в сельском хозяйстве, питьевом водоснабжении и т. д. Поскольку нижняя часть территории расположена в засушливой зоне, воды рек используются для определенных хозяйственных целей. Хозяйственная деятельность оказывает большое влияние на режим реки. В связи с этим одним из важных вопросов является научное изучение статистического анализа среднегодового стока рек и оценка изменений стока рек, протекающих по территории.

В статье приведены результаты статистического анализа среднегодовых стоков рек. Основной целью является научное изучение и оценка современных изменений стока рек. На основе собранных данных проведен анализ трендов ряда расхода методом линейной регрессии. Метод прост и интуитивно понятен. Результаты получены путем сравнения значений нормы стока рек за 1960-1990 гг. со средними многолетними значениями норм стока за 1991-2017 гг.

Анализ показал, что зимние стоки Ширванских рек используются неэффективно и речные стоки в этот период играют транзитную роль. С учетом этого, в статье для эффективное использование зимнего речного стока в основном предлагается создание небольших водохранилищ и использование воды для питьевого водоснабжения населенных пунктов.

Ключевые слова: большое влияние; водные ресурсы; используются; современные изменения; среднегодовой сток рек; хозяйственная деятельность.

ASSESSMENT OF MODERN CHANGES IN RIVER FLOW ON THE TERRITORY OF SHIRVAN (Republic of Azerbaijan)

Eyyubov I. A.

*Scientific Research and Design Institute «SUKANAL»,
Republic of Azerbaijan, Baku
iftixar.eyyubov@mail.ru*

The water resources of the study area are mainly used for agriculture, drinking water supply, etc. Since the lower part of the area is located in an arid zone, river waters are used for certain economic purposes. This economic activity has a great impact on the river regime. Therefore, a serious report on the water resources of the rivers in the region and its correct forecast are necessary. In this regard, one of the important issues is the scientific study of statistical analysis of the average annual series of river flowing through the territory.

The article provides statistical analysis of average annual series of rivers. The main goal is the scientific study and assessment of hydraulic reports for modern changes in river flow. The results were obtained by comparing the values of the normal river flow for 1960–1990 with the average long-term values of the normal flow for 1991–2017.

Our analysis showed that the winter flows of the Shirvan rivers effectively used unequal river flows during this period, playing a transit role. Taking into account all of the above, in order to effectively use winter river flow, the idea arose of creating small reservoirs and using water for drinking water supply to populated areas.

Keywords: great influence; water resources; used; modern changes; average annual river flow; economic activity.

Известно, что Азербайджан входит в число стран с ограниченными водными ресурсами. Несмотря на то, что Азербайджан больше других стран Южного Кавказа по территории, и имеет большее население, водные ресурсы Азербайджана по показателям 2010 г. в 2,1 раза меньше, чем у соседней Грузии, и в 3,1 раза меньше, чем у Армении (Иманов Ф. А., Алекбаров А. Б., 2017).

Согласно расчетам Национального центра изменения климата Азербайджана, который оценил влияние изменения климата на водные ресурсы к 2050 и 2100 гг., прогнозируется сокращение водных ресурсов на 22,5 % и 20,7 % соответственно (TDA, 2013).

Ожидается, что к 2050 г. спрос на воду увеличится в результате роста населения и ускорения экономического развития в разных странах, в том числе, в Азербайджане. Водные ресурсы в Азербайджане считаются одним из важных факторов устойчивого развития страны (Махмудов Р. Н., 2022). Поэтому страна стремится к оптимальному использованию и управлению водными ресурсами как на национальном, так и на трансграничном уровне.

Население страны за последние 50 лет увеличилось более чем в 1,9 раза, а площадь сельскохозяйственных угодий за тот же период увеличилась на 355 000 га. В следствии этого требуется защита и эффективное, устойчивое использование ограниченных водных ресурсов.

В условиях изменения климата и усиления антропогенной нагрузки на природную среду в ближайшее десятилетие одним из главных является оценка поверхностных и подземных водных ресурсов. В 1978 г. в рамках изучения водного баланса речных бассейнов Рустамов С. Г. и Кашкай Р. М. выполнили оценку местных водных ресурсов всех регионов Азербайджана, используя данные наблюдений по 1972 г. (Рустамов С. Г., Кашкай Р. М., 1989 г.).

Материалы и методы. Водосборный бассейн рек Ширвана полностью расположен на территории Азербайджанской Республики на высоте 400-4466 м над уровнем моря в южной части Большого Кавказа (рис. 1).

Территория бассейна окружена предгорьями Большого Кавказа, ограничена с востока рекой Агсучай, а с запада рекой Айричай. Густота речной сети достигает максимума в среднем горном поясе, тогда как в нижнем и верхнем поясе плотность снижается. По мере увеличения высоты исследуемой области модуль стока увеличивается до определенной высоты. Увеличение стока за счет высоты продолжается до 2000 м. Выше этого предела увеличения стока ослабевает и даже начинает уменьшаться на определенной высоте (2400-2600 м) (Рустамов С., Кашкай Р., 1989).

В статье выполнена оценка данных об изменениях водных ресурсов бассейна Ширванских рек, за период 1960-2017 гг. с использованием материалов наблюдений 5 станций. Основной район исследований включает реки Дашагильчай, Тиканлычай, Алиджанчай, Турянчай, Демиралпаранчай.



Рис 1. Схематический план основных рек Ширвана

Имеющиеся водные ресурсы на территории Ширванского региона распределены неравномерно. Так, средний многолетний расход воды в реках региона колеблется в пределах 1,68-11,9 м³/с (Эйюбов И. А., 2022).

Основной целью работы является оценка современных изменений стока рек на территории Ширвана. Норма стока рек за 1960-1990 гг. — I период (Q_{1cp}) сравнивалась со значением нормы стока за 1991-2017 гг. — II период (Q_{2cp}) (таблица). В результате сравнения среднегодовых расходов обоих периодов получили цену изменения речного стока ($Q\Delta_{cp}$). Данные наблюдений по каждой реке охватывают период 1960-2017 гг.

Годовое распределение стока основных рек Ширвана (1961-2017 гг.)

Реки и пункты	1960-1990 гг. средний много- голетний рас- ход воды за Q_{1cp} , м ³ /с	1991-2017 гг. средний много- голетний рас- ход воды Q_{2cp} , м ³ /с	Сравнение с I перио- дом, $Q\Delta_{cp}$, м ³ /с	Сравнение с I периодом, $Q\Delta_{cp}$ %
	I период	II период		
Дашагильчай – с. Баш Дашагыл	3.02	2.98	-0.04	-1.3
Тиканлычай – с. Тиканлы	3.40	3.45	+0.05	+1.5
Алиджанчай – с. Каябаши	6.12	5.56	-0.56	-9.2
Турянчай – п. Суговшагы	7.65	8.74	+1.09	+14.2
Демирапаранчай – г. Габала	5.10	6.15	+1.05	+20.6

Проведенный анализ показали, что наибольшее изменение значения расхода наблюдалось в Алиджанчае, Турянчае, Демирапаранчае. В Турянчае и Демирапаранчае по сравнению с 1960-1990 гг. — I периодом (Q_{1cp}) в 1991-2017 гг. — II период (Q_{2cp}) наблюдалось увеличение расхода на $Q\Delta_{cp}=14,2$ % или $Q\Delta_{cp}=1,09$ м³/с, $Q\Delta_{cp}=20,6$ % или $Q\Delta_{cp}=1,05$ м³/с. Основной причиной увеличения стока является количество осадков, выпадающих в этом poste. Кроме того, не исключается и систематическая ошибка при учете стока.

Наблюдалось снижение расхода на реки Алиджанчае. По сравнению с I периодом (Q_{1cp}) цена изменения речного стока в Алиджанчае $Q\Delta_{cp}=9,2$ % или $Q\Delta_{cp}=0,56$ м³/с (таблица).

Изменения норм стока рек можно объяснить следующими факторами: географическими условиями рек, осадками, выпадающими в бассейнах, рельефом местности, растительностью и т. д.

На основании данных наблюдений за реками в период 1960-2017 гг. установлена динамика изменения стоков. Анализ линейных трендов по данным среднегодового расхода за многолетний период показал, что небольшая отрицательная тенденция снижения зафиксирована в рядах расхода Дашагильчае, Алиджанчае (рис. 2).

Однако, уменьшение стока на некоторых реках Ширвана не значит уменьшение водных ресурсов, а является процессом перераспределения стока по территории. Это связано с широким использованием речных вод для орошения. Например, в нижнем течении Алиджанчае, Турянчае построены крупные оросительные каналы.

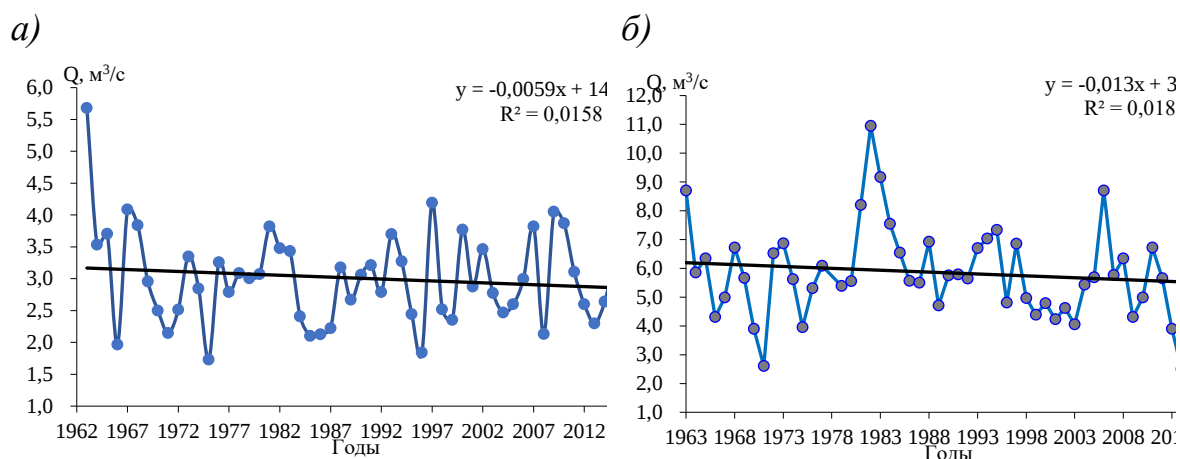


Рис.2. Линейный тренд среднегодовых расходов воды
а – р. Дашагылчай; б – р. Алиджанчай

По исследованиям профессора Ф. Иманова, региональные изменения климата также повлияли на речные и водные ресурсы, годовой сток и режим рек страны. Таким образом, увеличение происходит преимущественно при минимальном расходе в зимней межени. В основном это связано с повышением средней сезонной температуры в зимние месяцы, что увеличивает таяние запасов снегов в зимний период и увеличивает расход в период межени (Иманов Ф. А., Алекбаров А. Б., 2017).

Анализ показывает, что зимние стоки рек Ширвана используются неэффективно и в период октябре-феврале играют роль транзита до 30-40 % годового объема стока рек. С учетом этого, были предложены научно-технические мероприятия по защите экологических стоков от зимних паводков и обеспечению снабжения населения питьевой водой, исходя из средних и маловодных значений периода рек, протекающих по исследуемой территории.

Установлены гидрографы рек для лет средних и маловодных периодов. На гидрографах наблюдаем период наименьшего расхода в октябре-феврале (рис. 3).

Водные ресурсы рек, протекающих по исследуемой территории, рекомендуется использовать следующим образом.

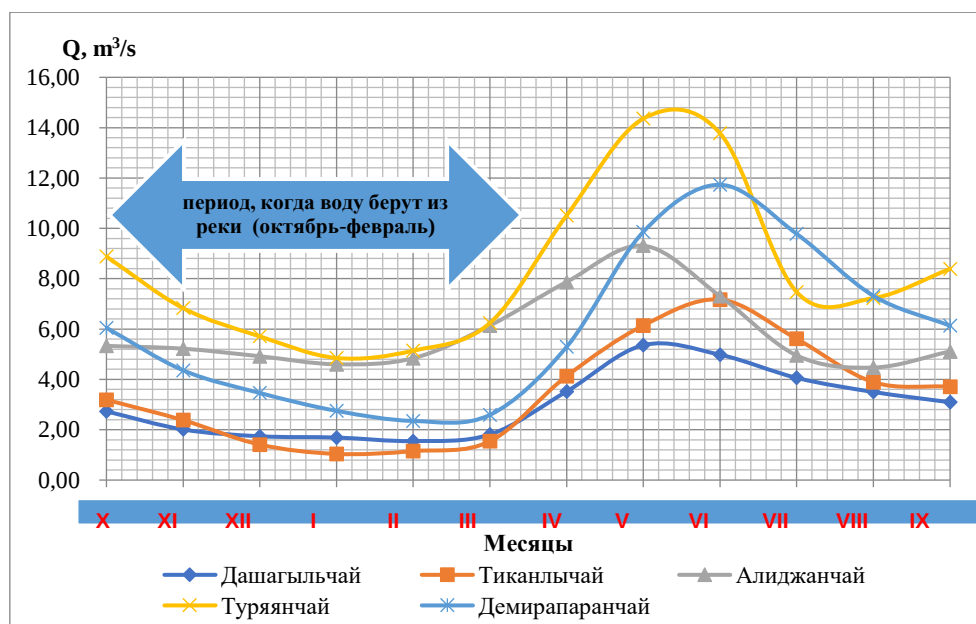


Рис 3. График распределения расхода рек для среднегодового периода Ширвана

Предлагается собирать сток реки в небольшие водохранилища за пределами русла в течение 5 месяцев (октябрь-февраль), защищая экологические стоки. Цель забора воды из рек в зимние месяцы — избежать использования водных стоков для орошения и уменьшить мутность воды. Проведенные предварительные исследования показывают, что гидрологические параметры рек позволяют строить небольшие водохранилища за счет эффективного использования зимнего стока. Это считается как экономически, так и экологически целесообразным (Эйюбов И. А. 2022).

Проведенные предварительные гидрологические исследования показывают, что при направлении 50 % объема стока, образующегося в этих реках в зимние месяцы, в водохранилища, примерно 60-120,0 млн м³. При таком объеме воды можно в непрерывном и стабильном виде снабжать питьевой водой население численностью 350-750 тысяч человек (Эйюбов И. А. 2022).

Заключение. Проведенный анализ показал, что наибольшее изменение значения расхода наблюдалось в Алиджанчае, Турянчае, Демирапаранчае. В Турянчае и Демирапаранчае по сравнению с 1960-1990 гг. — I периодом (Q_{1cp}) — в 1991-2017 гг. — II период (Q_{2cp}), наблюдалось увеличение расхода на $Q\Delta_{cp}=14,2$ % или $Q\Delta_{cp}=1,09$ м³/с, $Q\Delta_{cp}=20,6$ % или $Q\Delta_{cp}=1,05$ м³/с.

Наблюдалось снижение расхода на реке Алиджанчае. По сравнению с I периодом (Q_{1cp}) цена изменения речного стока в Алиджанчае $Q\Delta_{cp}=9,2$ % или $Q\Delta_{cp}=0,56$ м³/с.

Причины изменения норм стока рек можно объяснить следующими факторами: географическими условиями рек, осадками, выпадающими в бассейн, рельефом местности, растительностью и т. д.

Однако уменьшение стока на некоторых реках Ширвана не значит уменьшение водных ресурсов, а является процессом перераспределения стока по территории. Это связано с широким использованием речных вод для орошения. Например, в нижнем течении Алиджанчае, Турянчае построены крупные оросительные каналы.

Замечено, что в период октябре-феврале 30 % или 245,7 млн м³ стока рек протекает транзитом. Используя 50 % зимнего стока этих рек, можно обеспечить устойчивое водоснабжение населения 350-750 тысяч человек.

Библиографические ссылки

1. *Эйюбов И. А.* Вопросы эффективное использование зимнего стока рек Ширвана// Географическое общество НАНА, Баку. 2022. № 2 (17). С. 24-29.
2. *Эйюбов И. А.* Изменения месячного и сезонного стока рек Азербайджана (районы Огуз-Габала). География и водные ресурсы. № 4. Алматы. 2023. С. 3-13 с.
3. *Эйюбов И. А.* Оценка современные изменения стока рек на территории Ширвана (Республика Азербайджан). Гидрометеорология и Экология. № 4. Астана. 2023. С. 25-33.
4. *Махмудов Р. Н.* Региональные изменения климата и речной сток в Азербайджане. Водные проблемы. Наука и технологии. Международный рецензируемый научный журнал. Баку. 2022. № 1 (19). С. 7-17.
5. *Махмудов Р. Н.* Водные ресурсы Азербайджанской Республики. Баку, 2003. 24 с.
6. *Иманов Ф. А., Алекбаров А. Б.* Современные изменения и комплексное управление водными ресурсами Азербайджана. Баку. Муртаджим. 2017. 352 с.
7. *Иманов Ф. А.* Водные ресурсы и их использование в трансграничном бассейне р. Куры. Санкт-Петербург. Свое издательство. 2016. 163 с.
8. *Рустамов С. Г., Каишай Р. М.* Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку, Элм. 1989. 180 с.
9. FAO, 2009. Irrigation in the Middle East region in figures Aquastat survey 2008. FAO Water Reports No. 34. 423 p.
10. Transboundary Diagnostic Analysis – Update 2013. UNDP/GEF Project. Reducing Transboundary Degradation in the Kura-Aras River Basin. Baku/Tblisi/Yerevan. 2013. P.156.