

Таблица № 2

**Расход воздуха и тепловая мощность ПСВН при свободно – конвективном течении (27.08 2018 г.)**

№	Время	$t'$ , °C	$t''$ , °C	$t_{ст}$ , °C	$Gr \cdot 10^9$	$G \cdot 10^{-2}$ кг/с	Q Вт
1	9 <sup>10</sup>	26	36	41	1	1,7	170
2	10 <sup>00</sup>	30	44	58	2,1	2,2	308
3	10 <sup>30</sup>	31	50	64	2,3	2,4	456
4	11 <sup>00</sup>	32	64	78	2,9	2,9	928
5	11 <sup>20</sup>	31	68	82	2,9	3,0	1110
6	12 <sup>00</sup>	31	68	82	2,9	3,1	1190
7	13 <sup>20</sup>	31	70	84	3,0	3,2	1248

**Литература**

1. Duffie John A., Beckman William A. Solar Engineering of Thermal Processes. 2006. JOHN WILEY pp. 877.

2. Goswami D. Yogi. PRINCIPLES OF SOLAR ENGINEERING.. 2015. By Francis Group, LLC pp. 763.

3. Brian Norton. Solar Energy Thermal Technology Springer – Verlag 1991 pp. 275

4. Tonui I.K. Tripanagnostopoulos Y. Improved PV/T solar collectors with heat extraction by forced or natural air circulation. Department of Physics, University of Patras, Patra 26504, Greece. Renewable Energy 32 (2007) 623 – 637.

5. Analytical and experimental studies of wire mesh packed double – pass air heaters under recycling operation. Chii – Dong Ho, Hsuan Chang, Chun – Sheng Lin, Chun – Chich Chao and Yi – En Tien. Energy Procedia 75 (2015) pp. 403 – 409

6. Foued Chabane, Noureddine Moumami, Said Benramache, Djamel Bensahal, and Okba Belahssen.

Collector Efficiency by Single Pass of Solar Air Heaters with and without Using Fins. ENGINEERING Journal. Volume 17. Issue 3. Received 31. December 2012. pp. 43 - 54.

7. R. P. Saini, Jutendra Verma. Heat transfer and friction factor correlations for a duct having dimple – shape artificial roughness for solar air heaters. Energy Journal received 26. June 2007. pp. 1278 – 1287.

8. Соковишин Ю.А., Мартыненко О.Г. Введение в теорию свободно – конвективного теплообмена. Л.: Изд. Денинградского Университета. 1982. С. 224.

9. Себиси Т., Бредшоу П. Конвективный теплообмен. М.: «Мир» 1987. С. 592.

10. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. М.: Изд. Иностранной литературы. 1956. С. 522.

11. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. Изд. 2 –е, перераб. и доп. М.: «Энергия», 1975. С. 488.

УДК 626.627.1

**ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

*Абилов Рашид Сафган оглы,  
докторант, научный сотрудник,  
лаборатория «Источники альтернативные энергии  
и малые электрические станции»,  
Азербайджанский Научно-Исследовательский  
и Проектно-Изыскательный Институт Энергетике, Баку, Азербайджан*

**WATER RESOURCES AND WATER ECONOMY OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN**

*Abilov Rashad Saffan oglu  
Doctoral student, researcher,  
laboratory of "alternative energy sources  
and small power stations"  
Azerbaijan Scientific-Research  
and Design Institute of Surveying Energy,  
Baku, Azerbaijan*

**АННОТАЦИИ**

В статье рассматривается характер много летних изменений водных ресурсов рек Азербайджанской республике. В ходе исследований уточнено, что наиболее крупным потребителем воды в республике является сельское хозяйственное производство. Установлено, что в течение последних четырех десятилетий наблюдается уменьшение водных рек. В общем балансе ресурсов речных вод транзитных рек превышает. Самой большой рекой является р. Кура. Второй крупной рекой является Аракс, длина ее 1072

км. Следующий крупный рекой, формирующийся за пределами Азербайджана, является трансграничный р. Самур которая проходит между Дагестаном и Азербайджаном.

Установлено, что в течение последних четырех десятилетий наблюдается уменьшение водности реки. Результаты анализа экологических попусков свидетельствует об их достаточности для поддержания экосистемы устьевой области реки в приемлемом состоянии.

#### ANNOTATIONS

The article the nature of long-term changes in water resources of the rivers of the Azerbaijan Republic. The research clarified that the largest consumer of water in the republic is agricultural production it has been established that over the past four decades, a decrease in water rivers has been observed. In the general balance of water resources, transit rivers exceed. The largest river is the river. Kure. The second major river is Araks, its length is 1072km. The next major river, forming outside of Azerbaijan, is the transboundary Samur River, which runs between Dagestan and Azerbaijan. The character of long changes in water resources of the transboundary Samur river is considered. It is found that there has been taking place a decrease in the river water flow rate over the course of the last four decades. Results from analyzing the ecological drawdowns indicate that they would suffice to maintain the ecosystem of the river near its mouth in an acceptable state.

**Ключевые слова:** трансграничные реки, расход воды, многолетние колебания стока, ледниковые стоки, фильтрационные потери.

**Keywords:** transboundary river, water flow rate, long-term runoff fluctuations, glacial runoff, filtration losses.

Республика Азербайджан относится к числу стран с ограниченными водными ресурсами. Поверхностные водные ресурсы Азербайджана составлены 32 млрд. м<sup>3</sup> а в засушливые годы их объем уменьшается до 23 млрд. м<sup>3</sup>. К тому же почти 70% ее водных ресурсов ( всего 30,9 км<sup>3</sup>) приходится на долю трансграничных рек, к числу которых относится р. Самур. Сток ее на 96,4% формируется на территории Дагестана [1,2].

С развитием сельского хозяйства, промышленности и ростом численности населения в Азербайджане интенсивно увеличивается потребность в пресной воде

Наиболее крупным водным потребителем в республике является сельское хозяйство. В настоящее время в Азербайджане орошается 1,45 млн. га земель. В результате проведения водохозяйственных мероприятий по вводу новых площадей и улучшения воды обеспеченности орошаемых земель площадь орошения к 2020 году достигает 1,6 млн. га. Однако объем возможных к использованию водных ресурсов Азербайджана при естественном режиме рек не дает возможность дальнейшего увеличения орошаемых площадей.

Известно, что Азербайджан расположен в умеренном поясе Северного полушария. На его территории наблюдаются различные типы климатов – от Северного субтропического до холодного.

Республику называют “Солнечным Азербайджаном”, на ее территории наблюдается от 170 до 220 солнечных дней. Самый теплый климат наблюдается в Куре - Араксинском низменности и на юге Апшеронского полуострова. В июле - августе средняя температура в этих местах бывает выше +27<sup>0</sup>. Среднегодовая температура в этих местах бывает +14<sup>0</sup>. Зимой в горах температура доходит до -30<sup>0</sup>.

Самое большое количество осадков (свыше 1700 мм в год) выпадает у Талышских гор и южной части Ленкораньского низменности. Наименьшее количество осадков (менее 200 мм в год) выпадает в теплую половину года. Поэтому низменная зона Азербайджана нуждается в искусственном орошении. В целом водный баланс характеризуется **таблицы 1.1**. Все реки Азербайджанской Республики принадлежат к бассейну Каспийского моря и делятся на три группы: реки бассейна р. Куры, реки бассейна р. Аракс и реки непосредственно впадающие в Каспийское море. На территории Азербайджана имеется 8350 рек. Подавляющее большинство их (7860) относится к числу малых рек (с длиной менее 10 км). В зависимости от условий питания различаются реки с постоянным и периодическим стоком. К рекам с постоянным стоком относятся Кура, Аракс, Кусарчай, Самур, Кудиалчай, Тертер Акстафачай и др. имеют периодический сток.

Таблица 1.1

**Водный баланс Азербайджане**

Регионы	По бассейна, км <sup>2</sup>	осадки	сток	испарение
Большой Кавказ	40603	16220	5459	10761
Малый Кавказ	37749	15969	3621	12348
Талыш	8248	4776	1229	3547
Азерб. Республик	86600	39965	10309	26656

Азербайджана. Из 1515 км общей длины р. Кура на протяжении 900 км протекает по Азербайджану и является единственной судоходной рекой республики.

Второй крупной рекой является Аракс, длина ее 1072 км. По мутности воды р. Аракс сравнима с самыми мутными реками мира – Хуанха и

Амударья. Наиболее крупные реками Малого Кавказа являются Арпачай, Нахчиванчай, Базарчай, Акеричай, Шамхорчай, Гянджичай, Тертер. Тертер является самой многоводной рекой. Его длина 200 км. Левая притока р. Куры стекающий с нижних склонов Главного Кавказского хребта, более полноводны. Наиболее крупные из них

Гырдыманчай, Геокчай, Турянчай Кудялчай, Алинджачай и Ахсучай.

С северо – восточное Большого Кавказа стекают горные река Самур, Кусарчай, Кудялчай, Сумгаитчай и др. которые непосредственно впадает в Каспийское море. Сведения с некоторые реках Азербайджана по данным Рустамова С.Т. и Кашкай М.И приведены в **таблице 1.2**. Бытовой средно годовой расход р. Куры у г. Сальяны составляет  $504\text{м}^3/\text{с}$  и р. Аракс у г. Саатлы  $180\text{м}^3/\text{с}$  от общего ее объема. Сток речной вод формируется в пределах Азербайджана или для р. Куры до впадение р. Аракс по правому притоку (Шамхор чай, Гянджа

чай, Тюркан чай, Джейранчель) составляет  $71,9\text{ м}^3/\text{с}$  а по второму притоку (Мазымчай, Ахинджанчай, Аджинохур) составляет  $121\text{ м}^3/\text{с}$ . Таким образом, местный сток р.Куры до впадение в р.Аракс составляет  $193\text{м}^3/\text{с}$  [3].

Местный сток р.Аракс, формирующийся в пределах Азербайджана составляет  $45\text{м}^3/\text{с}$ , около 16% годового объема стока реки. Суммарный местный сток р. Куры, формирующийся в пределах Азербайджана составляет  $238\text{м}^3/\text{с}$ , из общих ресурсов речных вод бассейна р. Куры ( $908\text{м}^3/\text{с}$ ) за пределами Азербайджана формируется  $670\text{м}^3/\text{с}$ .

Таблица 1.2

Реки	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Средней уклон реки, %	Среднегодовые расходы, м <sup>3</sup> /с	Длина, км
Турянчай	1840	20,5	17,3	180
Геокчай	1770	17,2	14,0	115
Акстафа	2586	21,0	10,7	133
Кюракчай	2080	24,5	4,15	126
Тертерчай	2150	15,5	22,9	200
Хачинчай	657	17,5	4,02	119
Каркарчай	1490	18,1	3,95	115
Арпачай	2630	16,7	-	126
Акерачай	5540	21,9	-	128
Кусарчай	694	33,7	4,76	113
Кудялчай	3000	28,0	7,8	108
Виляц	938	16,6	5,57	116
Гянджачай	2442	-	1,67	-
Шамхор	922	-	8,58	-
Самур	4430	16,8	75,0	216

Следующий крупный рекой, формирующийся за пределами Азербайджана, является р. Самур, которая является границей между Дагестана и Азербайджана. Средне многолетний годовой расход реки у Самур Апшеронского гидроузла составляет  $75\text{м}^3/\text{с}$  или  $2,362\text{ км}^3$ , в том числе местной сток  $27\text{м}^3/\text{с}$ . Распределение среднегодового объема стока, формирующийся в пределах Азербайджана приведено в **таблице 1.3**, а ресурсы речных вод поступающих в Азербайджан из сопредельных районов. В **таблице 1.4** показывает, что суммарные ресурсы речных вод составляет  $32276\text{ млн.м}^3/\text{с}$ ,  $1024\text{м}^3/\text{с}$  в том числе ресурсы речных вод притоков  $21967\text{ млн. м}^3$ . По объему собственных водных ресурсов в расчете на душу населения и на единицу площади Азербайджан занимает одной из последних мест.

Воды этой реки представляет собой один из основных источников водоснабжения городов Баку и Сумгаит. Река Самур является пограничной между Российской Федерацией и Республикой Азербайджан. Она впадает в Каспийское море, ее длина составляет  $213\text{ км}$ , площадь водосбора  $3900\text{ км}^2$ . Самур по сути, является внутренняя рекой Дагестана и лишь на небольшом участке ( $38\text{ км}$ ) протекает по границе Азербайджаном. В 1957 г. на реке был сооружен Самурский гидроузел, из которого берут начало два канала. Воды Самур Апшеронского канала используется для орошения и водоснабжения в Азербайджане, а по Самур-

Дербентского каналу вода подается в южные районы Дагестана. Самур Апшеронский представляет собой самой длинной ( $182\text{ км}$ ) магистральный канал Азербайджана. 7 октября 1967г. По сентябрь 2010 года между РСФСР и Азербайджаном был подписан Протокол о совместном использовании и охране водных ресурсов р.Самур. Согласно этому протоколу, водные ресурсы реки 75%-ной обеспеченности ( $1749,0\text{ млн. м}^3$ ) распределялись следующим образом: Азербайджан ежегодно мог забирать  $889,1\text{ млн. м}^3$  (49,6%), Дагестан  $300\text{ млн. м}^3$  (33,4%) и экологический сброс. Азербайджанская сторона ежегодно исползовала свою долю почти в полном объеме. В Дагестане до 1998г. Водозаборы не превышали  $100\text{ млн. м}^3$ , но начиная с указанного года, они составляют более  $200\text{ млн. м}^3$  в год [1,2,3].

В 1980-е г. Ф. А. Иманов, анализируя данные о минимальных расходах воды р. Самур в створе Усучай выявил что за 1969-1980г. По сравнению с 1950- 1968г. Произошло уменьшение минимального летние-осеннего стока на  $6,80\text{ м}^3$  или 18% [1].

Результаты оценки изменения годового и месячного стоков р.Самур в створе Усучай. Из нее также следует, что за второй рассмотренных период (1969-2006г.) по сравнению с первым (1950-1968г.) произошла уменьшение как годового, так и месячного стока. Годовой сток уменьшился на 21,8% ( $16,5\text{ м}^3/\text{с}$ ). Максимальное уменьшение

месячного стока имеет место в июле, августе и сентябре.

По данным 2000 г. доля ледниковых вод в формировании годового стока рек Самур и Кусарчай составляет 2,9% (0,019 км<sup>3</sup>) и 0,9 % (0,004 км<sup>3</sup>) соответственно. Величина ледникового стока, образовавшегося в результате потепления климата, одинакова для обеих рек 0,001 км<sup>3</sup>. Это означает, что в условиях потепления ледниковых сток р. Кусарчай увеличился на 25,0%, а р. Самур всего на 5,3%.

Таким образом, данные исследования указывают на различие в характере изменения внутригодового распределения расходов воды рек Самур и Кусарчай (Табл. 1.1 и 1.2). Наиболее вероятная причина снижения водности р. Самур уменьшение количества атмосферных осадков в бассейне.

Следует отметить, что ранее путем гидрометрической съемки изучены изменения стока реки по ее длине. Установлено, что фильтрация речных вод происходит не только в дельте, но и выше гидроузла. Фильтрационные

потери речного стока зависят от расхода воды и выше гидроузла составляют 2,6% на километр длины. К числу возможных причин уменьшения стока могут быть отнесены также неучтенные водозаборы выше замыкающего створа и неточный учет стока в гидрометрических пунктах бассейна реки.

По литературным источником, для оценки экологического стока рек существует более двухсот методов [1]. Этот обзор не включает работы, выполненные в бывшем СССР и в странах СНГ. Наличие такого огромного количества методов говорит о субъективности подходов и их слабой научной основе. В таблице 1.2 приведены годовые и месячные значения методами. Величина экологического попуска ниже Самурского гидроузла, равная 559,9 млн<sup>3</sup> и согласованная в 1967 г., является вполне достаточной для поддержания экосистемы устьев области реки. Учитывая тот факт, что за 1969-2006 г. годовой сток реки уменьшился на 21,8%, при надлежащем обосновании величину экологических попусков можно снизить.

Таблица 1.3

**Обеспечение значение годового стока и водных ресурсов  
р. Самур в пункте Усуччай.**

Обеспеченность %	Расход воды, м <sup>3</sup> /с	Объем стока, млн м <sup>3</sup>
1	118,5	3732,7
2	110,0	3465,0
5	98,0	3087,0
10	88,5	2787,7
25	74,5	2346,7
50	62,5	1968,7
75	54,0	1701,0
90	48,0	1512,0
95	46,0	1449,0
99	44,1	1389,0

Таблица 1.4

**Значение экологических попусков в створе Самурского гидроузла, рассчитанные разными способами, млн м<sup>3</sup>**

Методы	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Метод использовани е в Швейцарии	9,55	9,5 5	9,55	9,55	9,5 5	9,5 5	9,5 5	9,5 5	9,55	9,55	9,55	9,55	114,6 0
Метод Q <sub>95%</sub>	10,5	10, 5	10,5	10,5	10, 5	10, 5	10, 5	10, 5	10,5	10	10	10,5	126
По схеме Самур(1983)	10,7	10, 7	10,7	21,4	53, 5	53, 5	53, 5	53, 5	21,4	10	10,7	10,7	289
Метод Теннанта	7,83	7,8 3	7,83	78,8	78, 8	78, 8	78, 8	78, 8	78,8	78,8	78,8	78,8	520
Метод НИИ водных	10,7 1	9,6 8	10,7 1	21,4 3	53, 5	53, 5	37, 5	37, 5	21,4 3	10,7 6	10,3 7	10,7 1	388

проблем Азербайджан а													
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

28 августа 2010 года было подписано Соглашение №1416Р о делимитации границы между России и Азербайджана переносилась с правого берега реки Самур на середину гидроузла

и стороны договорились впредь производить деление водных ресурсов в равных долях и установить размер экологического сброса равным 30,5%.



Рис. 1. Река Самур в Магеррамской районе.

Таким образом 96% площади водосбора приходится на территории России, а 4%-Азербайджана[4].

#### Список литературы:

1.Иманов Ф.А.,Асадов М.Я. Оценка водных ресурсов и экологического состояние реки Самур (Восточной Кавказ)<https://ru. Wikipediya/org>

2.Рустамов С.Г.,Кашкай Р.М., Водные ресурсы Азербайджана ССР. Баку:Элм, 1989, 184 с.

3.Ахмедзаде А.Дж, Гейдар Алиев и Водные хозяйство Азербайджана Баку,Азернешр,2002. 216с.

4.Водные ресурсы России и их использование/ под ред.И.А. Шикломанова СПб: Изд.Гос.Гидрологические Института,2008.600 с.

УДК 004.81.93.29

---

## МЕТОДИКИ НАСТРОЙКИ ПРАВИЛ БРАНДМАУЭРА МУЛЬТСЕРВИСНОЙ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

---

**Бондарчук Виктория Валерьевна**

кандидат технических наук,

зав. отделом распознавания зрительных образов,

Донецкий Институт проблем искусственного интеллекта

## FIREWALL RULE CONFIGURATION TECHNIQUES MULTI-SERVICE SUPERCOMPUTER NETWORK

**Bondarchuk V.V.**

Candidate of Technical Sciences,

Head visual recognition department,

Donetsk Institute of Artificial Intelligence Problems

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2020.1.75.828](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2020.1.75.828)

### АННОТАЦИЯ

В статье описаны Правила настроек брандмауэра для обеспечения информационной безопасности при передаче данных через Интернет мультисервисной суперкомпьютерной сети. Обоснована актуальность трёхуровневой архитектуры. Описана логика информационных потоков, настройки брандмауэра. Службы сертификации