

**Рафиков Вахоб Асомович, доктор географических наук, профессор
Профессор кафедры География и природные ресурсы Самаркандского
государственного университета имени Шарафа Рашидова, Самарканд,
Узбекистан**

**Рафикова Нодирахон Аъзамовна, доктор философии по
географическим наукам (PhD), доцент кафедры Экология и
безопасность жизнедеятельности Самаркандского государственного
университета имени Шарафа Рашидова, Самарканд, Узбекистан**

**Ганиев Зиёдулло Акрамович, доктор философии по географическим
наукам (PhD), доцент кафедры География и природные ресурсы
Самаркандского государственного университета имени Шарафа
Рашидова, Самарканд, Узбекистан**

ИСЧЕРПАНИЕ ЛИМИТИРУЮЩЕГО СТРАТЕГИЧЕСКОГО РЕСУРСА ЭКСТРААРИДНЫХ РЕГИОНОВ – ФАКТОР ОПУСТЫНИВАНИЯ

Аннотация. Пустынные, полупустынные и степные экосистемы формируются и развиваются в условиях засушливого (аридного) климата. Они распределены по Земле в северном и южном полушариях как в широтном, так и в меридиональном планах. Продуктивность их биомов варьирует от ничтожной (<0,5 т/га) до значимой (~10 т/га, а местами и большей). Однако, несмотря на дискомфорт в пределах этих экосистем, социумы издревле расселялись в них, адаптировались и осваивали доступные для их технологического уровня ресурсы. Ныне – это уже не только биоресурсы, но и минерально-сырьевые, и что существенно – их территории осваиваются под инфраструктуру региональных и над

региональными экономиками.

Ценность рассматриваемых экосистем на современном этапе развития определяется не только их биологической продуктивностью, но и тем, что они уже составляют среду обитания не только малочисленных социумов, а и крупных и главное – ими занято по оценкам специализированных международных организаций около 60% территории суши.

Ключевые слова: водные ресурсы, водообразование, экстрааридные регионы, опустынивание, экологическое последствие.

**Rafikov Vakhob Asomovich, Doctor of Geographical Sciences, Professor
Professor of the Department of Geography and Natural Resources,
Samarkand State University named after Sharaf Rashidov, Samarkand,
Uzbekistan**

**Rafikova Nodirahon Azamovna, Doctor of Philosophy in Geographical
Sciences (PhD), Associate Professor of the Department of Ecology and Life
Safety, Samarkand State University named after Sharaf Rashidov,
Samarkand, Uzbekistan**

**Ganiev Ziyodullo Akramovich, Doctor of Philosophy in Geographical
Sciences (PhD), Associate Professor of the Department of Geography and
Natural Resources, Samarkand State University named after Sharaf
Rashidov, Samarkand, Uzbekistan**

**EXHAUSTING THE LIMITING STRATEGIC RESOURCE OF EXTRA-
ARID REGIONS IS A FACTOR
OF DESERTIFICATION**

Abstract. Desert, semi-desert and steppe ecosystems are formed and developed in arid climates. They are distributed across the Earth in the northern and southern hemispheres both latitudinal and meridional. The productivity of

their biomes varies from negligible ($<0,5$ t/ hectare) to significant (~ 10 t/hectare, and in some places even more). However, despite the discomfort within these ecosystems, societies have settled in them since ancient times, adapted and developed resources available to their technological level. Nowadays, these are not only bioresources, but also mineral resources, and what is important is that their territories are being developed for the infrastructure of regional and supra-regional economies. The value of the ecosystems under consideration at the current stage of development is determined not only by their biological productivity, but also by the fact that they already constitute the habitat not only of small societies, but also of large ones, and most importantly, according to estimates by specialized international organizations, they occupy about 60% of the land area.

Key words: water resources, water formation, extra-arid regions, desertification, environmental consequences.

Введение. В бассейне р. Амударьи водообразование происходит в верхнем течении, где главная река и все её притоки являются приёмниками склонового стока и дренируют подземные воды. Объёмы водообразования характеризуют данные таблицы 1 [5].

Основная часть. В естественной структуре бассейна р. Амударья в среднем течении протекала транзитом, а в нижнем – её сток рассеивался, или питал озёра, как например, Аральское море, из которых затем также рассеивался (испарялся), естественный режим речного стока, как-то сохранился в высокогорьях и отчасти в среднегорьях, а он известен в гидрологии как «Тянь-Шанский тип» [6] его характерная черта – это половодье в весенне-летний период, когда по р. Амударья в начале среднего течения протекало до $\sim 77,5\%$ от годового стока, а в межень – осенне-зимний период – около $22,5\%$ [6].

Таблица 1.

Водные ресурсы р. Амударьи в зоне формирования (км³/год)

№ п/п	Название реки (створ)	Коэффициент вариации (C _v) стока	Норма стока (или водные ресурсы 50% обеспеченности)	Водные ресурсы 50% обеспеченности
1	Сток рек верхнего течения Амударьи	0,14	65,9 (65,4)	54,4
1.1	В том числе Пяндж (Нижний Пяндж)	0,12	33,1 (32,9)	28,1
1.2	Вахш (Туткаул)	0,14	19,9 (19,9)	16,4
1.3	Кундуз (Аскархона)	0,23	3,5 (3,42)	2,50
1.4	Кафирниган	0,19	5,51 (5,41)	4,19
1.5	Сурхандарья	0,19	3,67 (3,60)	2,80
1.6	Шерабад	0,32	0,22 (0,22)	0,14
2	Сток рек Юго-Западного Узбекистана		6,55 (6,48)	5,17
2.1	В том числе Зарафшан	0,15	5,28 (5,24)	4,30
2.2	Кашкадарья	0,26	1,27 (1,24)	1,35
3	Сток рек Туркменистана		2,77 (2,60)	1,35
3.1	В том числе Мургаб	0,29	1,54 (1,50)	1,0
3.2	Теджен	0,58	0,96 (0,86)	0,35
Итого по Большому Амударьинскому бассейну (без бесприточных рек Северного Афганистана)			75,2 (74,6)	60,9

Социально-экономическое развитие в бассейне после второй мировой войны шло в направлении полного освоения оросительной способности р. Амударьи (~ 4,3 млн. га). Для этого велось регулирование речного стока. По Амударье были достигнуты показатели регулирования стока в пределах 80-

85% при его норме 75 ± 4 км³/год, а гарантированная водоотдача в год 90% обеспеченности в среднем течении не превышала 60 ± 64 км³.

Комплексные гидротехнические сооружения предназначались и для использования гидроэнергетического потенциала (табл. 2). Экономически доступная часть гидроэлектropотенциала составляет ныне около четверти его величины (около 330 гВт.ч.), а освоено пока около 5% [1]. В перспективе при ожидаемом росте цен на энергоресурсы экономически доступный сравнивается с технически реализуемой частью гидроэнергopотенциала; а это уже удвоение его величины. При нынешних ценах на электроэнергию в бассейне её годовая выработка может оцениваться в 5 млрд. долл. США.

Экологические последствия хозяйственного освоения водных ресурсов оценивают ныне как негативные (табл. 3), а их главный результат заключается в деструкции Аральского моря. Но экономические последствия – это практически 2-3 кратное увеличение фонда орошаемых земель. В условиях демографического взрыва XX века социально-экологические последствия наращивания орошения, очевидно, нельзя однозначно оценивать также как негатив [2].

Таблица 2.

Водно-энергетические показатели водохранилищ бассейна р. Амударья [1, 4, 5]

Водоохранилища	Водные ресурсы в привязке к створу (км ³)		Параметры водохранилищ (км ³)		ГЭС		Смета стоимости (в ценах 1969 г.) млн. руб
	Норма стока	90% обеспеченности	Полный объём	Полезный объём	Установленная мощность,	Выработка эл. эн., кВт. ч	

					тыс. кВт		
Бассейн р. Амудары			31,2				
Нурекское (1975)	19,9	16,4	10,5	4,5	2700	11,2	795,0
Тюямуюнское (1985)	69,2	57,0	7,3	5,1	150	0,7	320
Водохранилища на малых реках (притоках)			1,6	1,42	–	–	112,0
Рогунское (строится)	19,0	16,0	7,3	8,6	3600	12,5	1100

Таблица 3.

**Основные показатели водохозяйственного баланса р. Амударья
(площади – тыс. га., объём воды – км³/в год) [3]**

№ п/п	Показатели	Уровень ^{х)} 1990 г. по «схеме ...» [4]	Оценка фактических значений показателей	Отклоне ния
1.	Водные ресурсы располагаемые (2/2.1+3+4)	72,5	74,5	+2,0
2.	Ресурсы речных вод	54,4	65,8	
2.1	В т.ч. гарантированные	62,1		
3.	Ресурсы подземных вод (добыча)	1,5		
4.	Ресурсы возвратных вод	8,9	8,7	-0,2
5.	Водозабор из рек на орошение	50,2	57,4	+7,2 !
6.	Внутриконтурное использование возвратных	10,5	2,7	-7,8
7.	Водозабор на промкомбинат	10,4	2,7	-7,7
8.	Сброс возвратных вод в местные	9,8	9,3	-0,5
9.	Суммарные потери в руслах рек и	8,7	2,9	-5,8
10.	Попуски по руслу в Аральское море	3,2	6,2	-3,0
11.	Безвозвратные потери и изъятия (5+7+9)	69,3	65,7	-8,5

11.1	В т.ч. в орошаемом земледелии (5-4)	41,3	65,4	+ 2
12	Площадь орошаемых земель	3514	3430	-134
12.1	Оросительная норма брутто, м ³ /га год ((5+6) :	~17270	~17520	~+250
12.2	Удельные безвозвратные потери, м ³ /га год ((5-	~11750	~14200	~+2450

^{x)} без учёта бассейнов р.р. Зарафшан и Кашкадарьи

Всё это лучше всего ещё раз как следует уточнить и отделить «зёрна от плевел». Но что уже нужно отметить, так это точность водохозяйственных программ тех лет: всё что случилось, было в своё время пред вычислено – как по ожидаемой ситуации, так и по срокам, первоначальному объёму и другим параметрам переброски стока – практически безошибочно. Но главный недостаток экономики бассейна – высокую, недопустимую для аридных условий, водозатратность (табл. 4), так и не удалось пока преодолеть [2].

Таблица 4.

Показатели распределения трансформирования и использования водных ресурсов по водохозяйственным районам бассейна р. Амударьи (на год 50% и 90% обеспеченности) [3]

№ п/п	Показатели	Объём воды,	
		Обеспеченность	
		50%	90%
1.	I. Располагаемые водные ресурсы верхнего течения	71,9	60,5
1.1.	Приток речных вод в контур ВХР (водохозяйственного	65,8	54,4
1.2.	Ресурсы возвратных вод	6,1	6,1
	Безвозвратные потери	8,3	8,3
3.	Сток из ВХР	63,6	52,2
1.	II. Располагаемые водные ресурсы среднего течения (без	65,8	54,6
1.1.	Приток речных вод в контур ВХР	63,6	52,2
1.2.	Ресурсы возвратных вод (сформировавшиеся в контуре	2,2	2,1
1.2.1.	В т.ч. сброс с Каршинского и Бухарского оазисов	1,1	
2.	Безвозвратные потери, включая водозаборы в	32,3	30,3
2.1.	В т.ч водозаборы в магистральные каналы	26,2	26,0

3.	Сток из ВХР / потери по стволу реки и Туямуюнскому	31,6/1,9	24/1,9
1.	III. Располагаемые водные ресурсы нижнего течения	32	22,5
1.1.	Приток речных вод в контур ВХР	31,6	22,1
1.2.	Ресурсы возвратных вод (сформировавшиеся в контуре)	0,4	0,4
2.	Безвозвратные потери	26,1	26,1
3.	Сток из ВХР (в море)	5,9	3,5
3.1.	Фактический сток в створе Кызылджар (1990 г.)	6,12	

Выводы. В этом контексте, очевидно, для бассейна в целом и государств, составляющих его площадь или пограничных с ним, следует определиться с конкретными экологическими ущербами и наметить концепцию преодоления кризиса. По крайней мере, экономические выгоды от истощения водных ресурсов следует соизмерить с ущербами от опустынивания. И заметим, что истощение лимитирующего стратегического ресурса экстрааридных регионов воды – это ведущий фактор опустынивания и проявившегося экологического кризиса [3].

Использованная литература

1. Гидроэнергетика бассейна Аральского моря. – Ташкент: Ташгидропроект, 1994. – 28 с.
2. Rafikov V.A., Rafikova N.A., Valieva A.R., Kuziev F.N., Ganiev Z.A., Nosirov B.I. Methodological aspects of quotation of transboundary water in Central Asia. ASEAN Journal on Science & Technology for Development. Vol 39, No 4, 2022, 418-422 418. DOI 10.5281/zenodo.7214209.
3. Rafikov V.A., Rafikova N.A., Valieva A.R., Kuziev F.N., Ganiev Z.A., Nosirov B.I. Issues of limiting transboundary water in Central Asia. Mathematical Statistician and Engineering Applications, 71(4), Pp. 8734-8749.
4. Уточнение схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов реки Амударьи. – Ташкент: Средазгипроводхлопок, 1984. – 372 с.
5. Шерфединов Л.З., Давранова Н.Г. Водимитирующий стратегический ресурс социально-экономической и экологической

безопасности Узбекистана. В сб. тр. «Водохранилища, чрезвычайные ситуации и проблемы устойчивости». – Ташкент: Национальный Университет Узбекистана, 2004, – С. 123-133.

6. Шульц В.В. Гидрография Средней Азии. – Ташкент: САГУ, 1958. – 117 с.