УДК: 911.2:556
https://doi.org/10.5281/zenodo.20785653

Халимова Г.С., Каландарова Д.Д.

Бухарский государственный университет, Бухара, Узбекистан

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКОЙ СЕТИ НИЗКОГОРИЙ КЫЗЫЛКУМА (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОГО СКЛОНА ХРЕБТА КУЛЬДЖУКТАУ)

Аннотация. *В статье исследованы морфометрические особенности русел временных водотоков, формирующихся на северном склоне хребта Кульджуктау в Центральном Кызылкуме. В ходе исследования были определены длина русел, коэффициент их извилистости, а также площадь, длина и ширина их водосборных бассейнов. В работе использованы методы картографического анализа на основе топографических карт масштаба 1:100 000, морфометрических расчётов и полевых исследований. В результате установлено наличие более 30 русел с временными водотоками на северном склоне хребта Кульджуктау и дана оценка их основных морфометрических показателей. Полученные результаты имеют важное значение для разработки научно-практических рекомендаций по эффективному использованию временных водных ресурсов, предупреждению селевых явлений и управлению местными водными ресурсами.*

Ключевые слова: *хребет Кульджуктау, атмосферные осадки, гидрографическая сеть, временные водотоки, водоток, селехранилище, защитная лесополоса.*

Khalimova G.S., Kalandarova D.D.

Bukhara State University, Bukhara, Uzbekistan

EXPERIENCE OF RESEARCHING THE HYDROGRAPHIC NETWORK OF THE KYZYLKUM LOW MOUNTAINS (ON THE EXAMPLE OF THE NORTHERN SLOPE OF THE KULDZHUKTAU RIDGE)

Abstract. *This article examines the morphometric characteristics of temporary streambeds forming on the northern slope of the Kuldzhuktau Ridge in Central Kyzylkum. The study determined the length of the streambeds, their sinuosity coefficient, and the area, length, and width of their drainage basins. The study utilized cartographic analysis methods based on 1:100,000-scale topographic maps, morphometric calculations, and field surveys. As a result, the presence of more than 30 temporary streambeds on the northern slope of the Kuldzhuktau Ridge was identified and their key morphometric parameters were assessed. The findings are important for developing scientific and practical recommendations for the efficient use of temporary water resources, mudflow prevention, and local water resource management.*

Key words: *Kuljuktau Range, precipitation, hydrographic network, ephemeral streams, stream, mudflow reservoir, protective forest belt.*

Введение и постановка проблемы. В настоящее время в мире, в том числе и в Узбекистане, среди актуальных проблем особое место занимает проблема водных ресурсов. Данная проблема с течением времени приобретает всё более масштабный характер, усугубляя ряд других социальных, экономических и политических проблем.

С использованием комплекса климатических моделей и социально-экономических сценариев Институт мировых ресурсов (WRI) рассчитал и спрогнозировал уровень дефицита воды в 167 странах мира к 2030 и 2040 годам [7]. Среди 33 стран, где к 2040 году прогнозируется наибольший дефицит воды, находятся и страны Центральной Азии, в частности, Узбекистан. Для смягчения данной ситуации в Узбекистане правительством проводится значительная работа по обеспечению

населения централизованным питьевым водоснабжением. Большое нормативно-правовое значение в этом контексте имеет принятие в 2025 году Водного кодекса Республики Узбекистан [2].

В пустынных районах нашей республики, в частности в Бухарской и Навоийской областях, эта проблема вызывает серьёзную обеспокоенность как специалистов, так и широких слоёв местного населения. В условиях глобальных климатических изменений, а также с учётом географического положения, условий климата и рельефа этих регионов, можно утверждать, что решение данной проблемы требует конкретного, адресного научного обоснования. Рост численности населения и увеличение потребностей в воде создают ситуацию, когда традиционные водные источники не могут удовлетворить потребности населения. Кроме того, для водопоя скота в отдалённых пустынных районах, проблема водоснабжения также становится крайне актуальной. Одним из путей смягчения этой проблемы является эффективное использование временных водотоков низкогорного хребта Кульджуктау. Это определяет актуальность представляемого исследования.

Хребет Кульджуктау расположен в южной части Центрального Кызылкума, между 40°48′ и 41° северной широты, 63°15′ и 64°15′ восточной долготы, на границе Бухарской и Навоийской областей. Хребет простирается в широтном направлении на 80-100 км. Наивысшая точка находится в западной части хребта и достигает 785 м. Географические особенности временных водотоков, формирующихся на южных склонах хребта, рассматриваются в исследованиях Г.С. Халимовой (2020) [9]. Однако русла временных водотоков на северных склонах хребта Кульджуктау, которые изучаются в настоящем исследовании, до настоящего времени не изучались [3].

Изученность вопроса. Изучение вопросов формирования водных ресурсов в аридных и полуаридных регионах, в частности, исследование гидрографических параметров временных водотоков, возникающих в результате выпадения атмосферных осадков, является одним из важных аспектов региональных исследований в гидрологии суши и физической географии. В таких районах гидрографические сети развиты слабее по сравнению с территориями с влажным климатом, а водные ресурсы формируются преимущественно за счёт редких осадков, образующих временные потоки. Поэтому изучение морфометрических показателей временных водотоков и их водосборных бассейнов, а также гидрологического режима имеет большое научное значение для оценки местных водных ресурсов и их эффективного использования.

В аридных регионах проводились исследования гидрографических сетей и временных водотоков рядом зарубежных учёных. В частности, фундаментальные исследования Л.Б. Леопольда, М.Г. Волмана и Дж.П. Миллера [14] теоретически обосновали морфологию речных систем и процессы их формирования. Этими авторами подробно проанализировано формирование речных сетей, их морфометрия и взаимосвязь с рельефом. Их исследования служат важной методологической основой для проведения морфометрического анализа речных бассейнов.

Широко применяются в современных гидрологических исследованиях методы морфометрического анализа гидрографических сетей, разработанные Р.Е. Хортоном [13] и А.Н. Страхлером [15]. С помощью этих методов определяются такие показатели речных сетей, как плотность, порядок, длина и площадь бассейна, а также оцениваются закономерности развития гидрографических систем. Особенно большое научное значение эти методы имеют при изучении системы временных водотоков в аридных регионах.

Хребет Кульджуктау, как и другие останцовые низкогорья в пустыне Кызылкум, изучался представителями различных научных направлений. Геолого-минералогическое картографирование хребта выполнялось такими русскими и советскими учёными, как И.В. Мушкетов, А.Д. Архангельский, И.П. Герасимов, В.И. Попов. Б.А. Федорович и Ю.А. Скворцов исследовали стекающий со склонов хребта водоток Дарьясай [11].

Однако эти исследования не охватывали всю сеть временных водотоков хребта. Из числа учёных Узбекистана ландшафтно-экологические проблемы низкогорий Центрального Кызылкума изучались С.Б. Аббасовым [1], а пастбищные ресурсы – И.К. Назаровым и Х.Р. Тошовым [4]. Полезные ископаемые хребта изучались А.Х. Хамраевым [10]. Физико-географические факторы формирования водных ресурсов на склонах хребта, а также реки южного склона хребта рассматривались в работах Ф.Х. Хикматова и Г.С. Халимовой [8; 9; 12]. Однако водотоки северного склона хребта, их морфометрические показатели и гидрографическое значение до сих пор остаются не изученными [9].

Цель и задачи работы. Основная цель работы заключается в изучении морфометрических показателей временных водотоков северного склона хребта Кульджуктау на основе результатов полевых и камеральных исследований. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ литературы, отражающей результаты ранее проведённых исследований хребта Кульджуктау;
2. Провести инвентаризацию сети временных водотоков северного склона хребта с помощью топографической карты масштаба 1:100 000 [6] и уточнить их морфометрические показатели в полевых условиях;
3. На основе собранных в ходе исследования данных предложить рекомендации по частичному смягчению водной проблемы в изучаемом районе.

Материалы и методы. Авторами в ходе исследования сети временных водотоков северного склона Кульджуктау использовались методы картографического анализа, морфометрических расчётов и полевых исследований. Исследование проводилось в несколько этапов. Для уточнения результатов дважды (31.03.2025 и 14.10.2025) проводились полевые измерения на местности (рис. 1–2).



Рис. 1. Морфометрические измерения русла временного водотока Камышты на северном склоне хребта Кульджуктау, 31.03.2025.



Рис. 2. Морфометрические измерения русла временного водотока Яманжарсай на северном склоне хребта Кульджуктау, 14.10.2025.

В ходе полевых исследований были установлены местные названия водотоков, а также проведены геоморфологические измерения.

Длина водотоков (L) была определена с использованием курвиметра на основе топографической карты масштаба 1:100 000. Затем рассчитывался коэффициент извилистости водотоков по формуле:

$$К_{изв} = \frac{lAB}{L},$$

где:

$K_{изв}$ – коэффициент извилистости водотока;

l_{AB} – длина прямой линии, соединяющей точку истока (A) и устья (B) реки;

L – длина реки;

На следующем этапе площадь бассейнов (F) каждого временного водотока северного склона Кульджуктау была рассчитана с помощью палетки.

Длина ($l_б$) и ширина ($L_б$) бассейнов временных водотоков были измерены с помощью курвиметра.

Результаты и их обсуждение. В ходе камеральных работ и полевых исследований авторами статьи в пределах северного склона хребта Кульджуктау в Центральном Кызылкуме было выявлено и изучено в морфометрическом отношении 30 временных водотоков, 3 из которых имеют официальные названия, указанные на топографической карте, а остальные 27 являются безымянными. Однако у некоторых из этих водотоков существуют местные неофициальные названия, о которых авторы узнали в ходе полевых исследований при общении с местным населением. Так, согласно этим данным, водоток № 7 на карте имеет местное название Адилсай, а водоток № 10 – Актасты.

Водотоки исследуемой территории были пронумерованы с востока на запад на основе топографической карты масштаба 1:100 000, после чего проведены измерения их морфометрических параметров (см. табл. 1). Полученные показатели также сопоставлялись с результатами двух полевых исследований.

Таблица 1

Основные морфометрические показатели временных водотоков на северных склонах хребта Кульджуктау

№	Временный водоток	Длина (L), км	Коэффициент извилистости ($K_и$)	Площадь бассейна (F), км²	Длина бассейна (L), км	Ширина бассейна ($B_{макс}$), км
1	1 водоток	2,5	0,9	4	3,5	0,85
2	2 водоток	8,6	0,9	8,2	8,1	0,6
3	3 водоток	9,5	0,8	26,3	10,3	0,9
4	4 водоток	13,2	0,85	12,25	9	0,5
5	5 водоток	10,7	0,85	22,6	12,4	0,65
6	6 водоток	15,2	0,87	49	16,5	1
7	7 водоток (Адилсой)	6	0,92	6,9	6,5	0,6
8	8 водоток	5,2	0,9	8,3	5,5	0,73
9	9 водоток	3,8	0,95	19,1	8,2	0,6
10	10 водоток (Актасты)	8,8	0,85	8,4	8	0,5
11	11 водоток	8,9	0,88	58,1	19,7	1,2
12	12 водоток	6	0,88	5,76	8,1	0,7
13	Камышты	17,6	0,85	117,7	27,7	3,8
14	13 водоток	21	0,8	162,5	39,8	1,2
15	Яманжарсай	20	0,83	456,9	39,2	0,8
16	Кыркчирта (приток Яманжарсая)	14,4	0,83	83,2	22,3	1,3
17	14 водоток	14	0,84	66	20,5	0,8
18	15 водоток	18	0,73	7,9	8,3	1,1
19	16 водоток	10	0,82	14	8,2	0,8
20	17 водоток	10	0,88	15,8	8,5	0,65

21	18 водоток	8,1	0,63	8,3	7,8	0,8
22	19 водоток	6,5	0,92	12,6	8,8	0,7
23	20 водоток	9,7	0,87	9,8	8,2	0,6
24	21 водоток	9,3	0,84	9,6	6,2	0,5
25	22 водоток	6,9	0,84	24,5	7,5	0,7
26	23 водоток	13	0,83	36,6	17,7	0,9
27	24 водоток	11,8	0,85	16,4	7,3	0,9
28	25 водоток	9,4	0,78	3	4	0,4
29	26 водоток	5	0,78	9,9	6,2	0,6
30	27 водоток	7,2	0,76	5,3	4,6	0,7

Таблица составлена авторами по результатам камеральных и полевых исследований гидрографической сети северного склона хребта Кульджуктау.

Самым длинным является водоток № 13, его общая протяжённость составляет 21 км. По площади бассейна лидирует Яманжарсай (456,9 км²). Данные водотоки берут начало на высотах около 460–500 м и в нижнем течении, у подножия хребта, теряются в песках [6].

Выводы. На северном склоне хребта Кульджуктау в Центральном Кызылкуме насчитывается 30 временных водотоков, которые, являясь ключевыми гидрографическими объектами этого района, до настоящего времени оставались не изученными. Проведённое авторами исследование служит восполнению этого пробела в изученности физико-географических условий северного склона Кульджуктау.

Эффективное использование временных водотоков, формирующихся после выпадения атмосферных осадков в пустынных районах, играет важную роль в смягчении дефицита водных ресурсов, и низкогорья Кызылкума в этом плане имеют значительный потенциал. Результаты исследований в хребте Кульджуктау могут служить методологической основой для изучения других низкогорных районов пустыни [4].

Как правило, осадки в пустынных и полупустынных районах Ухбекистана кратковременные, но интенсивные, и быстро впитываются в пески или становятся непригодными для использования из-за своей мутности. В последние годы вследствие деградации пастбищ почвенный слой у подножий останцовых низкогорий смывается, в связи с чем по руслам временных водотоков сходят селевые паводки, нанося ущерб жилой и дорожной инфраструктуре, вызывают смыв почвы. Поэтому разработка рекомендаций по эффективному использованию водных ресурсов временного поверхностного стока остаётся актуальной задачей [8; 12].

У подножий низкогорий в пустынных и полупустынных районах целесообразно строительство небольших водо- или селехранилищ на временных водотоках с целью сбора паводковых вод. Такие сооружения предотвращают впитывание атмосферных осадков в песок и их бесполезную потерю, уменьшают почвенную эрозию, вызванную селями.

Использовать собранную воду можно в различных сферах. Например, для водопоя скота, обводнения и мелиорации пустынных пастбищ, борьбы с их деградацией путем посадки и орошения пустынных травянистых растений (полыни, партека, янтака, астрагала, илака, кандыма, кеурека), а также кустарников и деревьев (саксаула, куянсуека). Эти фитомелиорационные работы служат улучшению экологического состояния территории и снижаю ветровой эрозии почвогрунтов.

Реализация данных мероприятий позволит населению использовать накопленную воду в течение определённого периода. При этом, с учётом специфических особенностей рельефа, почвенного покрова и климатических условий хребта Кульджуктау, указанные рекомендации необходимо реализовывать в рамках потребностей местного населения в водных ресурсах. В то же время, для каждого конкретного района пути решения должны выбираться на основе детального изучения местных условий.

Использованная литература:

1. Аббасов С.Б. Динамика и экология ландшафтов пустыни Кызылкум. Самарканд: СамГУ, 2019. 174 с. (На узб. яз.).

2. Водный кодекс Республики Узбекистан (2025) [Электронный ресурс]. URL: https://lex.uz/ru/docs/-7655343 (Дата обращения: 15.03.2026). (На узб. яз.).

3. Каландарова Д.Д., Халимова Г.С., Назаров И.К. Географические аспекты эффективного использования ресурсов ландшафтов хребта Кульджуктау // География: история, теория, методы, практика. Материалы республиканской научно-практической конференции. Ташкент, 2010. С. 34-35. (На узб. яз.).

4. Назаров И.К., Тошов Х.Р. Территориальное распределение атмосферных осадков в Бухарской области и вопросы их эффективного использования // Инновация-2005. Материалы международной научно-практической конференции. Ташкент, 2005. С. 265-266. (На узб. яз.).

5. Назаров И.К., Халимова Г.С., Каландарова Д.Д. История и современное состояние использования ресурсов ландшафтов хребта Кульджуктау (Кызылкум) // География: инновационные идеи, технологии и проекты. Материалы республиканской научно-практической конференции. Ташкент, 2012. С. 3-6. (На узб. яз.).

6. Топографическая карта Бухарской и Навоийской областей. K-41-XXVIII.

7. Угрозы водного дефицита: решения не соответствуют масштабам проблем. [Электронный ресурс]. URL: https://kun.uz/news/2023/09/18/ (дата обращения: 15.03.2026). (На узб. яз.).

8. Халимова Г.С. Периодичность, количество и территориальное распределение атмосферных осадков в хребте Кульджуктау // Географические основы эффективного использования ресурсов ландшафтов пустынной зоны. Материалы республиканской научно-теоретической и практической конференции. Бухара, 2010. С. 125-127. (На узб. яз.).

9. Халимова Г.С. Физико-географические факторы формирования водных ресурсов низкогорий и вопросы их эффективного использования (на примере хребта Кульджуктау): автореф. дисс. … докт. филос. (PhD) по геогр. наукам. Ташкент, 2020. 45с. (На узб. яз.).

10. Хамраев А.Х. Петрологические и геохимические особенности базитовых даек и нефелиновых сиенитов гор Кульджуктау (Центральный Кызылкум): автореф. дисс. … докт. филос. по геол.-мин. наукам. Ташкент, 2024. 47 с. (На узб. яз.)

11. Хасанов И.А., Гуломов П.Н., Каюмов А.А. Физическая география Узбекистана. Часть 2. Ташкент, 2010. 161 с. (На узб. яз.).

12. Halimova G.S., Khikmatov F.H., Zaitov Sh., Nematov A.N. (2020), Assessment of Local Water Resources in the Kuljuktov Mountain System, *Test Engineering and Management*, pp. 8665–8668.

13. Horton R.E. (1945), Erosional Development of Streams and Their Drainage Basins: Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology, *Geological Society of America Bulletin*, vol. 56, pp. 275–370.

14. Leopold L.B., Wolman M.G., Miller J.P. (1964), *Fluvial Processes in Geomorphology*, San Francisco, 522 p.

15. Strahler A.N. (1957), Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology, *Transactions of the American Geophysical Union,* Vol. 38, Issue 6, pp. 913-920.

References:

1. Abbasov S.B. (2019), *Dynamics and Ecology of Landscapes of the Kyzylkum Desert*, Samarkand, 174 p. (In Uzbek).

2. *Water Code of the Republic of Uzbekistan (2025),* URL: https://lex.uz/ru/docs/-7655343 (Accessed 15 March 2026).

3. Kalandarova D.D., Halimova G.S., Nazarov I.K. (2010), Geographical Aspects of Efficient Use of Landscape Resources of the Kuljuktau Ridge, *Geography: History, Theory, Methods, Practice. Proceedings of the Republican scientific and practical conference.* Tashkent, pp. 34-35. (In Uzbek).

4. Nazarov I.K., Toshov Kh.R. (2005), Territorial Distribution of Atmospheric Precipitation in Bukhara Region and Issues of Their Efficient Use, *Innovation-2005, Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, Tashkent, pp. 265-266. (In Uzbek).

5. Nazarov I.K., Halimova G.S., Kalandarova D.D. (2012), History and Current State of the Use of Landscape Resources of the Kuljuktau Ridge (Kyzylkum), *Geography: Innovative Ideas,*

Technologies and Projects. Proceedings of the Republican scientific and practical conference. Tashkent, pp. 3-6. (In Uzbek).

6. *Topographic Map of Bukhara and Navoi Regions* (K-41-XXVIII).

7. *Water Scarcity Threats: Solutions Do Not Match the Scale of Problems (2023), Available at:* https://kun.uz/news/2023/09/18/ (accessed 15 March 2026). (In Uzbek).

8. Khalimova G.S. (2010), Periodicity, Quantitative and Territorial Distribution of Atmospheric Precipitation in the Kuljuktau Ridge, *Geographical Foundations of Efficient Use of Desert Zone Landscape Resources, Proceedings of the Republican Scientific-Theoretical and Practical Conference,* Bukhara, pp. 125-127. (In Uzbek).

9. Khalimova G.S. (2020), *Physical Geographical Factors of Formation of Water Resources in Low Mountains and Issues of Their Efficient Use (Case Study of the Kuljuktau Ridge), abstract of diss. ... PhD in geogr. sciences,* Tashkent, 45 p. (In Uzbek).

10. Khamraev A.Kh. (2024), *Petrological and Geochemical Features of Basite Dikes and Nepheline Syenites of the Kuljuktau Mountains (Central Kyzylkum), abstract of diss. ... PhD in geol.-miner. sciences,* Tashkent, 47 p. (In Uzbek).

11. Khasanov I.A., Gulomov P.N., Kayumov A.A. (2010), *Physical Geography of Uzbekistan*, Part 2, Tashkent, 161 p. (In Uzbek).

12. Halimova G.S., Khikmatov F.H., Zaitov Sh., Nematov A.N. (2020), Assessment of Local Water Resources in the Kuljuktov Mountain System, *Test Engineering and Management*, pp. 8665–8668.

13. Horton R.E. (1945), Erosional Development of Streams and Their Drainage Basins: Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology, *Geological Society of America Bulletin*, vol. 56, pp. 275–370.

14. Leopold L.B., Wolman M.G., Miller J.P. (1964), *Fluvial Processes in Geomorphology*, San Francisco, 522 p.

15. Strahler A.N. (1957), Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology, *Transactions of the American Geophysical Union,* Vol. 38, Issue 6, pp. 913-920.

Сведения об авторах:

Халимова Гулшан Субхоновна – Бухарский государственный университет (Бухара, Узбекистан), доктор философии (PhD) по географическим наукам. E-mail: g.s.halimova@buxdu.uz

Каландарова Дилобар Давроновна – Бухарский государственный университет (Бухара, Узбекистан), базовый (PhD) докторант. E-mail: dilobardavronova7@gmail.com

Information about authors:

Gulshan Khalimova – Bukhara State University (Bukhara, Uzbekistan), Doctor of philosophy (PhD) in geographical sciences. E-mail: g.s.halimova@buxdu.uz

Dilobar Kalandarova – Bukhara State University (Bukhara, Uzbekistan), basical doctoral (PhD) student. E-mail: dilobardavronova7@gmail.com

Для цитирования:

Халимова Г.С., Каландарова Д.Д. Опыт исследования гидрографической сети низкогорий Кызылкума (на примере северного склона хребта Кульджуктау) // Центральноазиатский журнал географических исследований. 2026. № 1-2. С. 113-119.

For citation:

Khalimova G.S., Kalandarova D.D. (2026), Experience of researching the hydrographic network of the Kyzylkum low mountains (on the example of the northern slope of the Kuldzhuktau ridge), *Central Asian Journal of Geographical Researches*, No. 1-2, pp. 113-119. (In Russ.).