

УДК 911.2:572 (574.3)

Г.М.Жангожина

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова  
(E-mail: zhan\_bastal@mail.ru)*

### Климатические условия бассейна реки Нуры

В статье рассматриваются климатические условия бассейна реки Нуры. Изучены основные особенности формирования климата исследуемой территории. На основе климатической характеристики бассейна реки Нуры выделены элементы, оказывающие существенное влияние на миграцию и аккумуляцию загрязняющих веществ в природной среде, такие как температурный режим, осадки и ветры. На основе многолетних данных составлена роза ветров.

*Ключевые слова:* континентальный климат, среднее количество осадков, средняя густота гидрографической сети, воздушный поток, облачность, мелкосопочник, температурный режим, воздушные массы, трансформация загрязнения, атмосферно-циркуляционный режим, водная эрозия, ветровая эрозия, повторяемость направления ветра.

Территория бассейна реки Нуры расположена в зоне континентального и засушливого климата. Это обусловлено ее удаленностью от больших водных пространств, а также свободным доступом в пределы территории теплого субтропического воздуха среднеазиатских пустынь и холодных сухих арктических воздушных масс. Для теплого полугодия характерны высокая температура воздуха, незначительные осадки и довольно низкая относительная влажность, а для холодного полугодия — продолжительная суровая зима с устойчивым снежным покровом, значительными скоростями ветра и частыми метелями. Коротко рассмотрим климатические особенности исследуемой территории.

Весна наступает в конце марта – начале апреля и длится всего 1–2 месяца. Лето продолжается 4–5 месяцев. Осень, как и весна, короткая. Зима начинается в ноябре, заканчивается в марте. Число ясных дней в году в Караганде составляет 80, в нижнем течении Сарысу — 112. Средняя годовая температура воздуха колеблется от 1,8 °С (Аксуаюлы) до 6,5 °С (Жетыконыр). Осенью переход к отрицательным температурам происходит обычно в третьей декаде октября – первой декаде ноября. Абсолютный минимум колеблется от 35 °С до 40 °С мороза.

Среднегодовое количество осадков — от 120 до 250 мм. За теплый период (апрель–октябрь) бывает 170–240 мм. Осадки выпадают в виде слабых дождей или снегопадов. Максимальные суточные суммы осадков за год достигают 50–60 мм (г. Караганда).

Осадки отсутствуют иногда 50–60 дней. Устойчивый снежный покров на большей части рассматриваемой территории устанавливается во второй половине ноября – начале декабря. К концу зимы толщина снега достигает 25–30 см. Таяние снежного покрова начинается в марте, полный его сход наблюдается в первой половине апреля. Суммарное годовое испарение с поверхности почвы изменяется от 170 до 300 мм. Средний слой испарения с водной поверхности 680–1000 мм. Средняя густота гидрографической сети 0,2 км/км<sup>2</sup>, более густая сеть в верховьях (0,4–0,5 км/км<sup>2</sup>). Водосборы большинства рек расположены на высоте 650–900 м, у некоторых мелких рек второго порядка — 1000 м [1].

Как отмечалось выше, территория бассейна р. Нуры расположена во внутриматериковой области Евразии, имеет резко континентальный и крайне засушливый климат. Расположение региона к северу от области высокого давления определяет в значительной степени хорошую циркуляцию воздушной массы и поэтому отличается малооблачной погодой и малым количеством осадков. Бассейн реки Ну-

ры находится под влиянием трех основных типов воздушных масс: арктического, полярного, тропического. На формирование элементов климата определенное влияние оказывает наличие на востоке региона низкогогорья и мелкосопочного рельефа.

В распределении атмосферных осадков в бассейне реки Нуры также наблюдается неравномерность, как в пространстве, так и во времени. Меньше всего осадков выпадает в Тениз-Коргалжынской впадине (менее 220 мм в год), наибольшее за год количество осадков (более 300 мм) выпадает в бассейне верхнего течения р. Нуры — Шерубайнура, Акбастау, Байкожа. Закономерность зонального уменьшения осадков с северо-запада на юго-восток нарушается влиянием мелкосопочного и низкогорного рельефа, но и здесь картина выпадения их очень пестрая. Наибольшее количество осадков выпадает на северных и западных склонах низкогогорья и мелкосопочного нагорья, благоприятно ориентированных и открытых по отношению к влагоносным воздушным потокам, наименьшее — на южных и юго-восточных склонах, межгорных и сопочных долинах. Разница в годовом количестве осадков на различно ориентированных склонах может достигать 50–100 мм. Соотношение сезонных сумм осадков также неодинаково: в верховьях и бассейне среднего течения р. Нуры в теплый период года выпадает 200–250 мм, в низовьях — 130–150 мм. Наибольшая сумма месячных осадков приходится на июнь-июль (80 мм), наименьшее количество (65 мм) выпадает с ноября по март (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

## Основная климатическая характеристика бассейна р. Нуры

Показатели	Месяцы*												Ср. год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
м/с Бесоба													
Средняя температура воздуха, °С	-15,4	-15,3	-8,1	3,9	11,4	16,5	18,6	16,0	10,3	1,9	-7,0	-13,2	1,6
Осадки, мм	17	15	20	23	32	42	44	30	22	30	21	19	314
Скорость ветра, м/с	3,7	3,6	3,7	3,7	3,7	3,5	3,2	3,0	3,1	4,1	4,0	3,6	3,6
м/с Караганда													
Средняя температура воздуха, °С	-15,0	-14,4	-7,9	4,5	12,8	18,3	20,2	17,7	11,9	3,1	-6,6	-12,7	2,7
Осадки, мм	10	10	12	26	32	39	41	27	20	23	15	10	265
Скорость ветра, м/с	4,7	5,1	5,2	4,7	4,8	4,5	4,0	3,8	3,9	4,6	4,9	4,9	4,6
м/с Черниговка													
Средняя температура воздуха, °С	-17,9	-17,5	-10,8	2,2	12,4	17,7	19,9	17,8	11,1	2,5	-7,5	-15,2	1,2
Осадки, мм	10	10	16	12	18	25	58	22	17	15	12	11	226
Скорость ветра, м/с	3,9	4,5	4,9	4,6	4,8	3,9	4,3	3,5	3,5	4,8	4,9	4,5	4,3

Примечание. \* — данные по ДГП «Карагандинский центр гидрометеорологии», 2012.

Устойчивый снежный покров образуется обычно в середине ноября в среднем на срок 130–150 дней, с высотой снега 10 см в малоснежные зимы в повышенных частях и 5–6 см — на равнине. В многоснежные зимы максимальная высота снежного покрова достигает 40–50 см в равнинной части территории и 50–70 см — в мелкосопочных и горных районах. Плотность снега в начале зимы обычно бывает 150–200 кг/см<sup>3</sup>. Запасы воды в снеге в этот период самые высокие (40–60 мм), затем они начинают убывать вследствие испарения и вымораживания.

Продолжительность солнечного сияния на рассматриваемой территории значительно не различается, однако на западе число ясных дней (по общей облачности) несколько больше, чем на востоке бассейна (соответственно 74 и 61). Суммарный приток солнечной радиации за год составляет на севере 80 ккал/см<sup>2</sup>, на юге — 130 ккал/см<sup>2</sup>. Суммарная годовая величина радиационного баланса составляет соответственно 40 и 46 ккал/см<sup>2</sup> [2].

Для температуры воздуха характерна также изменчивость по территории и уменьшение ее с ростом высоты местности. Средняя температура самого холодного месяца (января) на равнинах –17–18 °С, в низкогорном и мелкосопочном районе — –14–15 °С. Весной среднесуточная температура воздуха переходит через 0 °С в сторону положительных температур 7–8 апреля, через 10 °С — 5 мая.

В повышенных частях мелкосопочника наступление положительных температур наблюдается на 10–15 дней позже указанных дат.

Продолжительность теплого периода в среднем 198–210 дней [3]. Средняя месячная температура июля 18–20 °С, а на востоке бассейна, т.е. в зоне формирования стока, она на 1–2 градуса ниже. Незащищенность территории от проникновения в ее пределы воздушных масс различного происхождения способствует интенсивной ветровой деятельности. Обширность территории и сложный рельеф обуславливают проявление долинных циркуляций ветров различных скоростей и направлений. В зимний период над территорией области преобладают юго-западные ветры повторяемостью 25 %. Средняя скорость ветра в это время года 4–6 м/с, в летнее время она снижается до 3–4 м/с, с господством северо-западных направлений (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

#### Повторяемость направления ветра и штилей [4]

Пункты контроля	Стороны горизонта*								
	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З	штиль
м/с Бесоба	6	10	7	14	20	25	11	7	28
м/с Караганда	8	16	10	11	14	25	10	6	13
м/с Черниговка	20	18	3	4	12	25	11	7	27

*Примечание.* \* — данные по ДГП «Карагандинский центр гидрометеорологии», 2012.

Недостаточность увлаженности территории бассейна реки Нуры проявляется не только в малом количестве атмосферных осадков, но и в низкой влажности воздуха. Средняя годовая абсолютная влажность изменяется от 5,5 до 6,1 мб, годовая амплитуда абсолютной влажности воздуха 4,5–5,5 мб. Весной, с повышением температуры воздуха, дефицит влажности быстро растет и в июле достигает 12–15 мб.

Относительная влажность воздуха в бассейне реки Нуры имеет хорошо выраженный годовой ход: максимум зимой (75–80 %) и минимум летом (30 %), с резким переходом от холодного периода к теплему, что является ярким показателем засушливого климата в этом регионе. Среди климатических характеристик, изложенных в таблице 1, выделяются элементы, оказывающие существенное влияние на миграцию и аккумуляцию загрязняющих веществ в природной среде: температурный режим, осадки и роль ветров.

*Температурный режим* определяет характеристику природного и антропогенного влияния на экосистемы бассейна р. Нуры.

*Осадки* являются одним из главных источников питания поверхностных водоемов бассейна. В летнее время, в силу поступления тропических воздушных масс с юго-запада, на всей территории устанавливается сухая жаркая погода, с минимальным поступлением осадков, что приводит к максимуму засушливости территории.

*Роль ветра* является основным трансформирующим фактором в загрязнении природной среды бассейна р. Нуры. Трансформация загрязняющих веществ распространяется по всем компонентам природной среды.

Площадное загрязнение территории зависит от розы ветров, среднемесечное направление ветра приходится на март (6,8 м/с), меньше — на февраль и апрель (6,3 м/с). Ветер играет роль трансформации загрязнения на значительные расстояния. Поэтому основным климатическим компонентом, оказывающим влияние на геоэкологическую ситуацию региона, является сезонное колебание ветров [5].

В атмосфере постоянно присутствует пыль различного происхождения. При неполном сгорании топлива образуется сажа, представляющая собой высокодисперсный нетоксичный порошок, на 90–95 % состоящий из частиц углерода. Все промышленные предприятия бассейна р. Нуры расположены вблизи Караганды, Темиртау, Актаса, Абая и т.д. (расстояние колеблется от 5 до 50 км). Опасность загрязнения промышленными отходами на этих территориях высокая, так как ветры в основном дуют с северо-востока на юго-запад (рис. 1–3).

В атмосферно-циркуляционном режиме большую часть года территории бассейна находятся под влиянием северо-восточного отрога азиатского антициклона при юго-западных господствующих ветрах, прерываемых сравнительно кратковременными северо-западными потоками холодных аркти-

ческих масс воздуха. Юго-западные ветры азиатского антициклона являются холодными, поэтому зима суровая. Именно им принадлежит немаловажная роль в переносе загрязняющих веществ в атмосферу исследуемого региона.

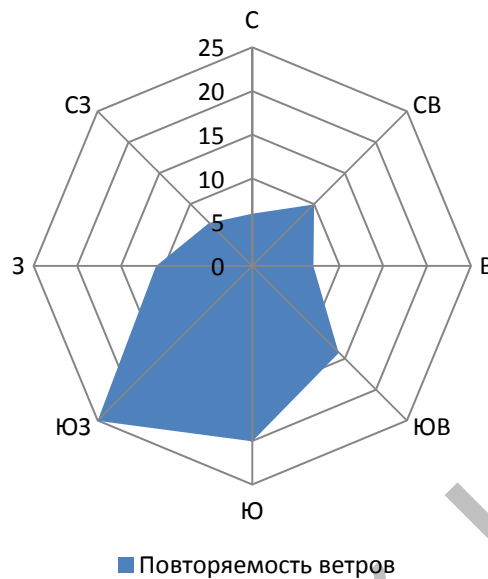


Рисунок 1. Повторяемость ветров разных румбов по средним многолетним данным метеостанции Бесоба [2]

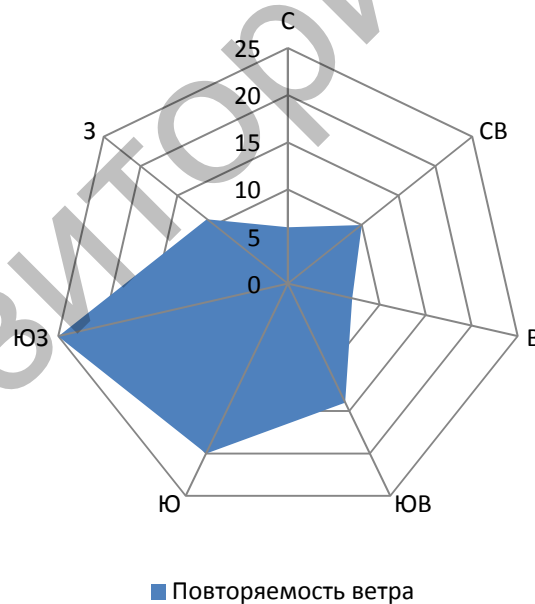


Рисунок 2. Повторяемость ветров разных румбов по средним многолетним данным метеостанции Караганды [2]

В настоящее время в регионе усиленно работают и, соответственно, пылят золоотвалы ГРЭС-1, ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3, поэтому проблема переноса вредных веществ по воздушной среде перед Карагандой, Темиртау стоит остро. Она усложняется тем, что золоотвалы находятся в черте города, создавая дополнительные осложнения горожанам. По количеству вредных веществ, поступающих в атмосферу от стационарных источников, г. Темиртау занимает почти ведущее место в Казахстане, что все это создает негативные условия для жизнедеятельности человека.

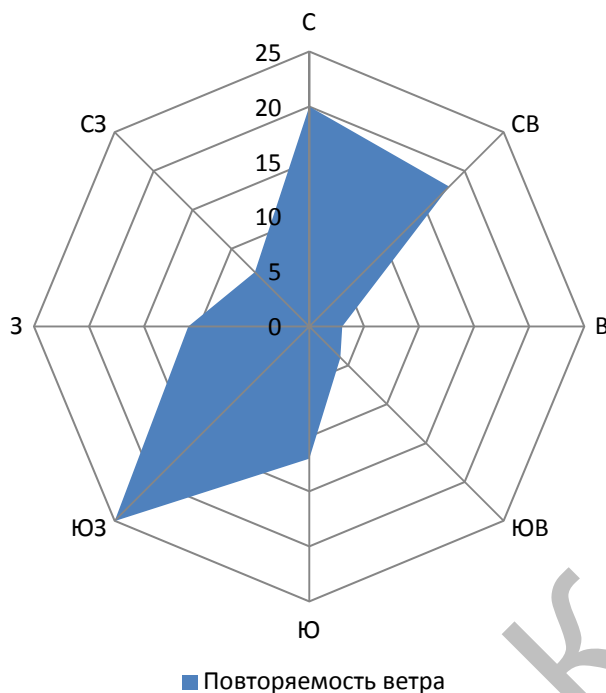


Рисунок 3. Повторяемость ветров разных румбов по средним многолетним данным метеостанции Черниговка [2]

Таким образом, территория бассейна р. Нуры вследствие сформировавшейся литогенной основы за длительную геологическую историю имеет основное направление гравитационного стока с юго-востока на северо-запад. Это обусловлено наличием низкорного мелкосопочного рельефа на востоке и понижением местности в целом на запад и частично на север, к Тениз-Коргалжынской впадине. Климатические условия территории (юго-западное направление ветра, небольшая сумма годовых осадков, ничтожный коэффициент увлажнения, разреженность растительного покрова и др.) способствуют проявлению антропогенных воздействий в виде пыльных бурей, водной и ветровой эрозий.

#### Список литературы

- 1 Чигаркин А.В. Геоэкологическое районирование и экологическая реконструкция нарушенных геосистем Казахстана // Вестн. КазГУ. Сер. геогр. — Алматы, 1996. — № 3. — С. 3–8.
- 2 Фондовые материалы ДГП «Карагандинский центр гидрометеорологии». — Караганда, 2012.
- 3 Акпамбетова К.М., Жангожина Г.М., Абиева Г.Б. Антропогенез ландшафтов бассейна реки Нуры // Наука и образование — ведущий фактор стратегии «Казахстан–2030»: Сб. науч. тр. междунар. науч. конф. — Караганда: КарГТУ, 2002. — С. 336–338.
- 4 Акпамбетова К.М., Жангожина Г.М. Современные рельефообразующие процессы бассейна реки Нуры (Центральный Казахстан) // Отечественная геоморфология: прошлое, настоящее, будущее: Сб. тр. XXX пленума геоморфологической комиссии РАН. — СПб.: Изд. СПбГУ, 2008. — С. 184, 185.
- 5 Жангожина Г.М. Геоэкологическая оценка земельных ресурсов бассейна р. Нуры // Поиск. — 2010. — № 4. — С. 154–156.

Г.М.Жангожина

### Нура өзені алабының климаттық жағдайы

Мақалада Нура өзені алабының климаттық жағдайы қарастырылған. Зерттеліп отырған территория климатының негізгі қалыптасу ерекшеліктері зерттелді. Нура өзені алабының климаттық сипаттамасының негізінде табиғи ортада ластанған заттардың орын ауыстыруына әсер ететін, яғни, температуралық режимі, жауын-шашын және желдің әсері сияқты элементтері белгіленді. Көпжылдық мәліметтер негізінде желдің қайталану кестесі құрастырылды.

G.M.Zhangozhina

**Climatic conditions of Nura river basin**

This article discusses the climatic conditions of the basin of the river Nura. Studied the main features of the climate of the study area. Based on the climatic characteristics of the basin of the river Nura, selected elements, which have a significant effect on the migration and accumulation of pollutants in the natural environment, such as temperature, precipitation and winds role. According to annual data compiled by the wind rose.

## References

- 1 Chigarkin A.V. *Bull. of KSU. Ser. Geogr.*, Almaty, 1996, 3, p. 3–8.
- 2 *Library materials BPH Karaganda Center for Hydrometeorology*, Karaganda, 2012.
- 3 Akpambetova K.M., Zhangozhina G.M., Abiyeva G.B. *Science and Education — a leading factor in the strategy Kazakhstan–2030*: Int. scient. conf. proc., Karaganda: KSTU Publ., 2002, p. 336–338.
- 4 Akpambetova K.M., Zhangozhina G.M. *Domestic geomorphology: Past, Present, Future: XXX plenum geomorphological commission of Sciences proc.* St. Petersburg: St. Petersburg State University Publ., 2008, p. 184–185.
- 5 Zhangozhina G.M. *Search*, 2010, 4, p. 154–156.