

ISSN 2957-9856 (Online)  
ISSN 2957-8280 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІНІҢ ҒЫЛЫМ КОМИТЕТІ  
«ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ СУ ҚАУІПСІЗДІГІ ИНСТИТУТЫ» АҚ

КОМИТЕТ НАУКИ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
АО «ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ  
И ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

SCIENCE COMMITTEE  
OF THE MINISTRY OF SCIENCE AND  
HIGHER EDUCATION  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
JSC « INSTITUTE OF GEOGRAPHY  
AND WATER SECURITY»

**ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ  
СУ РЕСУРСТАРЫ**  
◆  
**ГЕОГРАФИЯ  
И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ**  
◆  
**GEOGRAPHY  
AND WATER RESOURCES**

**1**

ҚАҢТАР – НАУРЫЗ 2023 ж.  
ЯНВАРЬ – МАРТ 2023 г.  
JANUARY – MARCH 2023

ЖУРНАЛ 2007 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 2007 ГОДА  
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 2007

ЖЫЛЫНА 4 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД  
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ

АЛМАТЫ

ALMATY

Бас редакторы  
география ғылымының докторы, ҚР ҰҒА академигі **А. Р. Медеу**

Бас редактордың орынбасары:  
география ғылымының кандидаты **С. К. Алимкулов**, география ғылымының докторы **И. Б. Скоринцева**,  
география ғылымының докторы **С. А. Тарихазер** (Әзірбайжан)

Редакция алқасы:  
ҚР ҰҒА академигі, география ғылымының докторы **И. В. Северский**; докторы, климатологияның қауымдастырылған профессоры **М. Шахгеданова** (Ұлыбритания); Еуропа мен Азиядағы Халықаралық ғылым академиясының академигі (IASEA), техника ғылымдарының докторы, профессоры **Цуи Вэйхун** (Қытай Халық Республикасы); география ғылымының докторы **О. Б. Мазбаев**; география ғылымының докторы **Ф. Ж. Акиянова**; география ғылымының докторы **Б. А. Красноярова** (Ресей); география ғылымының докторы **Д. Т. Чонтоев**; география ғылымының докторы **Н. А. Амиргалиев**; геология-минералогия ғылымдарының докторы **М. К. Абсаметов**; география ғылымының кандидаты **А. Л. Кокарев**; PhD докторы **А. С. Мадибеков**; геология-минералогия ғылымдарының кандидаты **Е. Ж. Муртазин**

Главный редактор  
академик НАН РК, доктор географических наук **А. Р. Медеу**

Заместители главного редактора:  
кандидат географических наук **С. К. Алимкулов**, доктор географических наук **И. Б. Скоринцева**,  
доктор географических наук **С. А. Тарихазер** (Азербайджан)

Редакционная коллегия:  
академик НАН РК, доктор географических наук **И. В. Северский**; доктор, ассоциированный профессор климатологии **М. Шахгеданова** (Великобритания); академик Международной академии наук Европы и Азии (IASEA), доктор технических наук, профессор **Цуи Вэйхун** (Китайская Народная Республика); доктор географических наук **О. Б. Мазбаев**; доктор географических наук **Ф. Ж. Акиянова**; доктор географических наук **Б. А. Красноярова** (Россия); доктор географических наук **Д. Т. Чонтоев**; доктор географических наук **Н. А. Амиргалиев**; доктор геолого-минералогических наук **М. К. Абсаметов**; кандидат географических наук **А. Л. Кокарев**; доктор PhD **А. С. Мадибеков**; кандидат геолого-минералогических наук **Е. Ж. Муртазин**

Editor-in-Chief  
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **A. R. Medeu**

Deputy Editor-in-chief:  
Candidate of Geographical Sciences **S. K. Alimkulov**, Doctor of Geographical Sciences **I. B. Skorintseva**,  
Doctor of Geographical Sciences **S. A. Tarikhazer** (Azerbaijan)

Editorial Board:  
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **I. V. Severskiy**; Dr., Associate Professor in Climate Science **M. Shahgedanova** (UK); Academician of the International Academy of Sciences for Europe and Asia (IASEA), Doctor of Technical Sciences, Full professor **Cui Weihong** (People's Republic of China); Doctor of Geographical Sciences **O. B. Mazbayev**; Doctor of Geographical Sciences **F. Zh. Akiyanova**; Doctor of Geographical Sciences **B. A. Krasnoyarova** (Russia); Doctor of Geographical Sciences **D. T. Chontoev**; Doctor of Geographical Sciences **N. A. Amirgaliyev**; Doctor of Geological and Mineralogical Sciences **M. K. Absametov**; Candidate of Geographical Sciences **A. L. Kokarev**; Doctor PhD **A. S. Madibekov**; Candidate of Geological and Mineralogical Sciences **Ye. Zh. Murtazin**

География и водные ресурсы  
ISSN 2957-9856 (Online), ISSN 2957-8280 (Print)

Собственник АО «Институт географии и водной безопасности»

Подписной индекс для юридических лиц: 24155

Свидетельство о регистрации издания № 8243-Ж от 5 апреля 2007 г. и перерегистрации № KZ48VPY0036995 от 23 июня 2021 г. выдано Комитетом информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 99.  
Тел.: +7(727)291-81-29, факс: +7(727)291-81-02

E-mail: journal.ingeo@gmail.com  
Сайт: <http://www.ojs.ingeo.kz>

# Геоморфология және экзогендік үрдістер

## Геоморфология и экзогенные процессы

### Geomorphology and exogenous processes

---

---

<https://doi.org/10.55764/2957-9856/2023-1-24-35.3>

МРНТИ 38.47.01

С. К. Вейсов<sup>1</sup>, Г. О. Хамраев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>К. г. н., ведущий научный сотрудник (Национальный институт пустынь, растительного и животного мира  
Министерства охраны природы Туркменистана, Ашхабад, Туркменистан)

<sup>2</sup>К. г. н., заведующий кафедрой гидрометеорологии  
(Туркменский государственный университет им. Магтымгулы, Ашхабад, Туркменистан)

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕТРОВОГО РЕЖИМА НА ПЕСЧАНЫХ МАССИВАХ ЗАПАДНОГО ТУРКМЕНИСТАНА И ПОЛУОСТРОВА МАНГЫСТАУ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ДЕФЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

**Аннотация.** Приводится сравнительная характеристика многолетних показателей ветрового режима и их влияние на интенсивность развития дефляционных процессов на эоловых формах Западного Туркменистана и полуострова Мангыстау. Проведен комплексный анализ ветрового режима по шести метеостанциям изученной территории с учетом показателя среднемноголетней скорости ветра и прогнозных количественных данных по переносу песка для разработки эффективных методов защиты различных типов инженерных объектов от песчаных заносов и выдувания.

**Ключевые слова:** дефляция, ветровой режим, скорость ветра, повторяемость ветра, перенос песка, песчаные массивы.

Развитие дефляционных процессов напрямую зависит от многолетнего режима скорости ветра, что определяет общую интенсивность выноса, переноса и аккумуляции песка, ветроустойчивость поверхности и обтекаемость элементов рельефа. Вынос и отложение песка и пыли в условиях дефляции всегда сосуществуют на любой поверхности и являются лишь этапами единого процесса переноса песчаных частиц. При изучении эоловых процессов важную роль играет определение функциональной зависимости количества переносимого песка от скорости ветра. С увеличением скорости ветра все большее число песчаных частиц будет вовлекаться в движение, а при скорости примерно 15-16 м/с (на высоте флюгера) весь поверхностный слой песка придет в движение. Для определения степени угрозы выдувания или песчаных заносов на инженерных сооружениях, возводимых в условиях песчаной пустыни Каракум, вводится величина переноса песка в единицу времени через линию фронта в 1 м, выражаемая в тоннах или кубометрах при данной скорости ветра. Вынос с территории характеризуется глубиной расчленения поверхности и ее возрастом. Дефляция песков тесно связана с количеством переносимого ветром песчаного материала и последующим его отложением в зоне аккумуляции [1].

Важным показателем такого процесса является зависимость количества переносимого песка от ветрового режима. Анализ этих данных имеет не только теоретическое, но и практическое значение, так как позволяет судить об угрозе песчаных заносов и выдувания около различных инженерных объектов [2, 3]. Проведенные исследования позволили вскрыть основные причинные связи явлений, в результате которых происходят активизация переноса песка и зарождение различных эоловых форм рельефа, в том числе барханных [4-7].

Интенсивность выноса, переноса и аккумуляции песка зависит от скорости ветра, ветроустойчивости поверхности и обтекаемости элементов рельефа. Вынос и отложение песка и пыли в условиях дефляции всегда сосуществуют на любой поверхности и являются лишь этапами единого процесса переноса песчаных частиц. Вынос с территории характеризуется глубиной расчленения поверхности и ее возрастом.

Кроме того, она связана со скоростью ветра, шероховатостью поверхности, обтекаемостью элементов эолового рельефа. Так, при самых слабых ветрах (0-3,5 м/с на высоте 10 см) переноса не происходит, но при 4-5 м/с (на высоте флюгера) наблюдается только перекачивание [8]. При более высоких скоростях ветра песчаные частицы передвигаются скачками, а частицы мельче 0,05 мм переносятся ветром во взвешенном состоянии на большие расстояния. На такырах песок из ветропесчаного потока не отлагается, но наблюдается отложение песка на пухлом солончаке. Аккумуляция песка и пыли отмечается там, где происходит резкое падение скорости ветра, которое может быть вызвано любым препятствием, образующим ветровую тень. Перенос песка происходит при каждом активном ветре, однако преобладающее направление переноса осуществляется ветрами сезонных направлений.

Перемещение барханных форм встречается при каждом активном ветре. В настоящее время для определения степени угрозы выдувания или песчаных заносов инженерных сооружений, возводимых в условиях песчаной пустыни, вводится величина переноса песка и пыли в единицу времени через линию фронта в 1 м, выражаемая в тоннах или кубометрах при данной скорости ветра. Для определения возможных объемов переносимого ветром песка нами использована формула А. П. Иванова:

$$Q = 0,006 \cdot n (V_{\text{ср.г.}} - 4)^3 \text{ м}^3/\text{М.год},$$

где  $Q$  – перенос песка по какому-либо направлению в кубометрах через линию фронта в 1 м в год; 0,006 – безразмерный коэффициент;  $n$  – число случаев повторяемости ветров данного направления;  $V_{\text{ср.г.}}$  – среднегодовая скорость ветра [1, 9].

Рассмотрим многолетние показатели скорости ветра и переноса песка по метеостанциям Айдин, Джебел и Ясхан. Они расположены на песчаных массивах Западного Туркменистана.

*Метеорологическая станция Айдин.* Она располагается к юго-востоку от подножия Большого Балхана. Среднемноголетнее число случаев активных ветров в год составляет 801,8, а средняя годовая многолетняя скорость ветра равна 7,0 м/с. Господствующее направление ветров в течение года северо-восточное. Оно составляет 442 случая (при среднегодовой скорости 8,8 м/с, анализ многолетних данных), т.е. 56% от общего числа случаев активных ветров. За ними по активности следуют ветры ЮЗ, ВСВ и В направлений, имеющие соответственно 117, 67 и 54 случая при скорости 7,0; 8,5 и 7,5 м/с, которые составляют соответственно 14,9; 8,4 и 6,8% от числа всех случаев. Активность ветра этих направлений проявляется на протяжении всего года, но четко выраженный максимум приходится на весенне-летний период.

Из западных румбов необходимо выделить ветры З и ЗЮЗ направлений, которые составляют 40 и 30 случаев при скорости 7,3 и 7,2 м/с, что равны соответственно 5,1 и 3,8% от числа всех случаев. Они проявляют активность с февраля по июль. Краткий анализ ветрового режима показывает, что основную угрозу песчаных заносов создают ветры, дующие с северо-востока на юго-запад. Их повторяемость составляет 56% от общего числа случаев активных ветров, а среднегодовая скорость довольно высокая – 8,8 м/с. Ветры, дующие с юго-запада, составляют 14,9%, а их среднегодовая скорость – 8,5 м/с. Следовательно, для метеорологической станции Айдин характерны ветры двух основных направлений: северо-восточного и юго-западного. Преобладают в течение всего года ветры северо-восточного направления, но резко они выражены в зимние месяцы с максимумом в декабре – 65 случаев. Если среднегодовая скорость ветра равна 7,0 м/с, тогда в соответствии с приведенной формулой будем иметь для СВ ветров при повторяемости  $h$  – 442 случая (рисунок 1):

$$Q = 0,006 \cdot 422 (7,0 - 4)^3 = 71,7 \text{ м}^3/\text{М.год};$$

для ЮЗ ветров при повторяемости  $h$  – 118 случаев:

$$Q = 0,006 \cdot 118 (7,0 - 4)^3 = 19,0 \text{ м}^3/\text{М.год}.$$



Рисунок 1 – График возможных объемов переноса незакрепленного песка (м<sup>3</sup>/м·год) по метеостанции Айдин.  
Масштаб: в 1 см – 5 м<sup>3</sup>

Эти расчеты показывают суммарный перенос песка по двум направлениям за год. В соответствии с расчетами перенос песка ветрами северо-восточного направления составляет:

- 1) в теплый ветровой сезон  
 $Q = 0,006 \cdot 76 (7,0 - 4)^3 = 12,3 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$  (за сезон);
- 2) в холодный ветровой сезон  
 $Q = 0,006 \cdot 366 (7,0 - 4)^3 = 59,4 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$  (за сезон).

Для юго-западного направления составляет:

- 1) в теплый ветровой сезон перенос  
 $Q = 0,006 \cdot 65 (7,0 - 4)^3 = 10,5 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$  (за сезон);
- 2) в холодный ветровой сезон перенос  
 $Q = 0,006 \cdot 53 (7,0 - 4)^3 = 8,5 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$  (за сезон).

*Метеорологическая станция Джебел.* Она располагается к юго-западу от подножия Большого Балхана. По данной станции среднее многолетнее число случаев активных ветров за год составляет 358,9, а показатель скорости ветра равен 6,4 м/с. Преобладают ветры северного и северо-западного румбов. Так, среднее число активных ветров северного направления составляет 68 случаев в год при средней многолетней скорости 6,9 м/с. Эти ветры представляют 19% от общего числа случаев. За ними следуют ветры СЗ и ССЗ направлений, имеющие соответственно 37 и 29 случаев при скорости 6,8 и 6,9 м/с, что равно 10 и 8% от общего числа. Эти ветры активны в течение всего года, пик интенсивности приходится на лето и начало осени.

Вторым доминирующим направлением является южное и юго-восточное. На южные ветры приходится в среднем 44 случая со средней скоростью 6,4 м/с, что составляет 12% от общего числа случаев. На ЮЮВ и ЮВ румбы приходится соответственно 40 и 34 случая со средними скоростями 6,7 и 6,3 м/с соответственно, что составляет 11 и 9%. Наибольшую активность они проявляют в конце весны – начале лета.

На ветры западных румбов приходится от 6 до 3% от общего числа случаев при средних скоростях около 6 м/с. Краткий ветровой анализ показывает, что в районе Джебела главную роль играют ветры двух противоположных направлений: север-северо-западное и юг-юго-восточное.

Ветры первого направления составляют 37% случаев, а второго – 32%. При этом средние скорости ветров север-северо-западных румбов несколько выше, чем у противоположных. На ветры всех остальных направлений приходится 30% случаев и скорости их ниже, чем у господствующих румбов.

В районе Моллакара часть потока отклоняется севернее и продолжается вдоль отрогов Большого Балхана. Тогда в соответствии с приведенной формулой будем иметь для С и СЗ при повторяемости  $h$  – 133 случая (в сумме данных направлений) (рисунок 2):



Рисунок 2 – График возможных объемов переноса незакрепленного песка ( $\text{м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ) по метеостанции Джебел. Масштаб: в 1 см –  $\text{м}^3$

$$Q = 0,006 \cdot 133 (6,4 - 4)^3 = 11,0 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год};$$

для Ю и ЮВ ветров при повторяемости  $h$  – 117 случаев (в сумме данных направлений):

$$Q = 0,006 \cdot 117 (6,4 - 4)^3 = 9,7 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}.$$

В соответствии с расчетами перенос песка ветрами северного и северо-западного направления составляет:

1) в теплый ветровой сезон

$$Q = 0,006 \cdot 66,7 (6,4 - 4)^3 = 5,5 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год (за сезон)};$$

2) в холодный ветровой сезон

$$Q = 0,006 \cdot 66,3 (6,4 - 4)^3 = 5,5 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год (за сезон)}.$$

Для южных и юго-восточных направлений составляет:

1) в теплый ветровой сезон

$$Q = 0,006 \cdot 74,4 (6,4 - 4)^3 = 6,2 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год (за сезон)};$$

2) в холодный ветровой сезон

$$Q = 0,006 \cdot 42,6 (6,4 - 4)^3 = 3,5 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год (за сезон)}.$$

*Метеорологическая станция Ясхан.* Среднегодовая скорость ветра здесь равна 6,1 м/с.

Тогда в соответствии с приведенной формулой будем иметь:

для восточных ветров при повторяемости  $n$  – 188 случаев:

$$Q = 0,006 \cdot 188 (6,1 - 4)^3 = 10,44 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год};$$

для восточных-юго-восточных ветров при повторяемости  $n$  – 50 случаев:

$$Q = 0,006 \cdot 50 (6,1 - 4)^3 = 2,78 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год};$$

а для западных ветров при повторяемости  $n$  – 45 случая:

$$Q = 0,006 \cdot 45 (6,1 - 4)^3 = 2,50 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}.$$

Эти расчёты дают суммарный перенос песка по преобладающим направлениям за год. Представленные расчёты показывают, что в районе метеостанции Ясхан возможный объём переноса (незакрепленного) песка может достигать за год меньше  $26 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ , движение песков происходит в основном с востока на запад и с восток-юго-востока на запад-северо-запад (рисунок 3).



Рисунок 3 – График возможных объемов переноса незакрепленного песка ( $\text{м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ) по метеостанции Ясхан. Масштаб: в 1 см –  $2 \text{ м}^3$

Таким образом, перенос идёт в поступательно-колебательном ритме в основном на запад и запад-северо-запад.

Эти расчеты показывают суммарный перенос песка по преобладающим направлениям за год. В районе метеостанции Айдин возможный объем переноса (незакрепленного) песка может достигать за год свыше  $128 \text{ м}^3/\text{год}$ . Расчеты по данным метеостанции Джебел дают возможный объем переноса меньше  $30 \text{ м}^3/\text{год}$ . В районе станции Айдин движение песков происходит в основном с северо-запада на юго-восток и с север-северо-востока на юг-юго-запад. Таким образом, перенос идёт в поступательно-колебательном ритме в основном на юго-восток.

В районе станции Джебел движение песков происходит с север-северо-запада на юг-юго-восток и с юг-юго-востока на север-северо-запад. Таким образом, перенос идёт в колебательно-поступательном ритме в основном на юг-юго-восток. В районе метеостанции Ясхан возможный объем переноса (незакрепленного) песка может достигать за год меньше  $26 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ , движение песков происходит в основном с востока на запад и с восток-юго-востока на запад-северо-запад. Итак, перенос идёт в поступательно-колебательном ритме в основном на запад и запад-северо-запад.

Этот ветровой режим формирует в основном песчаные формы рельефа, которые характерны для Западного Туркменистана: типичные мелко-, средне- и крупнобарханные цепи [3, 10]. Мелкобарханные формы не образуют сплошных массивов, а создают в основном одиночные барханы, расположенные на солончаке Келькор и образующие узкие полосы длиной 50-100 м, чаще всего переходящие в барханные цепи, высотой до 3 м. Они мелкозернистые, в них много ракушек новокаспийской фауны. Мелкобарханные цепи вытянуты с ССВ на ЮЮЗ и образуют валообразные песчаные накопления. Среднебарханные цепи высотой 3-7 м и длиной 0,3-3 км ориентированы с севера на юг (реже с ССВ на ЮЮЗ). Ориентация наветренных склонов восточная, а подветренных западная. Они подстилаются новокаспийскими отложениями. Ширина межбарханных пространств – 5-25 м, в отдельных случаях такие промежутки отсутствуют. Ветры западных направлений выполаживают крутые склоны, а гребни перемещаются на верхнюю часть пологих. Крупнобарханные пески занимают значительную часть Дарджакумов. Относительная высота их составляет 10-15 м (иногда 20 м). Они ориентированы с севера на юг и характеризуются четко выраженной асимметрией склонов. Пологие (наветренные) склоны обращены на северо-восток, а крутые (подветренные) – на юго-запад. В отличие от мелких и средних форм барханных цепей они переходят в сплошную форму барханных грядовых песков.

У них подвижны только гребни барханных гряд, а ширина межбарханных пространств – 500-1500 м. На пологих склонах и вершинах гряд имеются редкие кусты саксаула белого, кандыма древовидного и черкеза Палецкого; из травянистых растений – селин, полынь и эфемеры. Пески

мелкозернистые: фракция 0,25-0,05 мм – 82,0-94,7 %, физическая глина – 1,9-6,1%. Объемный вес – 1,44, удельный – 2,63 г/см<sup>3</sup>, порозность – 45,2%, гигроскопичность – 0,5, доступная влага в июле (в 0-150 см слое песка) – 13,7, общий запас влаги – 33,1 мм. Влажность песков в летние месяцы в 0-150 см слое в среднем составляет 0,6-0,9%. Пески слабозасолены: сухой остаток – 0,34, хлор – 0,04%, содержание гумуса в верхних горизонтах (0-50 см) – 0,55-0,80, а в нижних (50-150 см) – 0,26-0,41%.

Прогнозные данные по объемам переноса песка даются по трем метеостанциям, расположенным в Западных Каракумах (таблица 1).

Таблица 1 – Объем песка, переносимого ветром по направлениям (Q, м<sup>3</sup>/м-год) для метеорологических станций

Станция	С	ССВ	СВ	ВСВ	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ	Перенос за год
Айдин	0,7	2,2	71,7	10,8	8,7	–	0,1	–	0,4	2,2	19,0	4,9	6,6	0,1	0,3	0,1	127,8
Джебел	5,6	1,3	1,0	0,2	0,3	0,3	2,8	3,3	3,6	0,9	1,2	0,8	1,8	1,2	3,0	2,4	29,7
Ясхан	0,28	0,28	0,56	1,39	10,44	2,78	1,61	0,17	0,11	0,17	1,0	1,50	2,5	0,89	1,39	0,44	25,51

Рассмотренные методы исследования интенсивности выноса песчаного материала позволили нам определить скорость движения барханных форм в Западном Туркменистане. Результаты наблюдений свидетельствуют о перемещении барханных форм перпендикулярно своему гребню, что возможно только при значительном преобладании одного направления ветра или группы ветров. На остальной части Каракумов барханные формы за счёт бокового сноса движутся в направлении параллельно своему гребню или под острым углом к нему. Границы барханных массивов имеют тенденцию к смещению в подветренную сторону, однако скорость движения по сравнению с отдельными барханами меньше во много раз. На скорость движения барханных цепей оказывают большое влияние сила и направление ветра, масса песка и наличие растительности. В передвижении барханов наблюдается общая закономерность: скорость движения их цепи обратно пропорциональна их массе. При этом более крупные барханные формы движутся медленнее, чем мелкие. Пустынная растительность задерживает движение песка и существенно уменьшает его вынос, образуя при этом прикустовые накопления в виде песчаных холмов или бугров. Со временем они превращают барханные цепи в неподвижные формы. Существенно замедляет движение эоловых форм кустарниковая и полукустарниковая растительность, которая покрывает песчаные бугры. Наибольшая скорость движения барханных цепей характерна для Западного Туркменистана. Они перемещаются на расстояние от 20-30 до 60-65 м, а одиночные барханы – на 130 м. Для сравнения: в Северном Туркменистане этот показатель составляет 6-16 м, в Низменных Каракумах – 3-8, а в Приамударьинской барханной полосе – 1-3 м в год.

Знание интенсивности развития эоловых процессов в Западном Туркменистане позволяет правильно определить места размещения различных инженерных объектов в существующих формах эолового рельефа, включая барханные цепи [10]. Кроме того, изучение инженерно-геоморфологических особенностей территории Туркменистана и Казахстана поможет выбрать приемлемые и эффективные методы защиты различных инженерных объектов от песчаных заносов и выдувания [2, 11].

Ниже приводится анализ многолетних показателей скорости ветра и объема переноса песка по трем метеостанциям полуострова Мангыстау: Дукен, Сенек и Аккудук.

*Метеорологическая станция Дукен.* Активные ветры (выше 5 м/с) измеряются по месяцам, их высокая активность наблюдается в марте. В летние месяцы она постепенно падает до относительно низкой отметки, доходя до минимума в октябре (35 случаев в год). К концу осени в ноябре и зимой в январе и феврале количество случаев активных ветров начинает нарастать и достигает максимума в марте (68 случаев). Среднегодовое (берутся только многолетние показатели) число случаев активных ветров составляет 630,0. Преобладающими ветрами по числу случаев повторения являются восточные и юго-восточные, среди которых выделяются ЮВ (125,8), В (81,2) и ВЮВ (49,2). Из северных направлений выделяются ветры только северо-западных румбов (67,6). Повторяемость ветров данных направлений в отличие от ветров всех направлений соответственно составляет 20,0; 12,9; 7,8 и 10,7%. Активность ветров и их направлений проявляется на протяжении



всего года. Чётко выраженный максимум в сумме по числу случаев приходится на зимне-весенний период. Следует отметить, что по двум направлениям (восточному и юго-восточному) весной (в марте и мае) число случаев соответственно составляет 19,4 и 17,6. Из других направлений ветров можно отметить ЗСЗ (54,2), З (53,0) и ЮЮВ (32,2 случая). Их повторяемость от числа случаев ветров всех направлений соответственно составляет 8,6; 8,4 и 5,1%. Остальные ветры имеют меньшее число случаев повторения (29,2).

Среднегодовалые месячные скорости активных ветров преобладающих направлений равны 5,5-10,1 м/с. В феврале среднемесячные скорости северо-восточных ветров – 13,5 м/с, а число случаев всего 0,4 (в среднем за год).

Для района метеостанции Дукен среднегодовая скорость ветра (по многолетним данным) равна 6,7 м/с. Тогда в соответствии с формулой перенос песка для ЮВ ветров при повторяемости  $h$  – 116 случаев составит:

$$Q = 0,006 \cdot 116 (6,7 - 4)^3 = 13,6 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год};$$

для ветров при повторяемости  $h$  – 81 случай:

$$Q = 0,006 \cdot 81 (6,78 - 4)^3 = 9,6 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год};$$

для СЗ ветров при повторяемости  $h$  – 68 случаев:

$$Q = 0,006 \cdot 68 (6,7 - 4)^3 = 8,0 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}.$$

Эти расчеты показывают суммарный перенос песка по преобладающим направлениям за год. По всем направлениям расчёты представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – График возможных объемов переноса незакрепленного песка ( $\text{м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ) по метеостанции Дукен. Масштаб: в 1 см –  $\text{м}^3$

*Метеорологическая станция Сенек.* Распределение активных ветров неодинаково по месяцам. Наиболее высокая активность чаще всего наблюдается в весенние месяцы – март, апрель, май. В летние месяцы она начинает падать и остается относительно низкой весь осенний период. Зимой (декабрь-январь) количество случаев активных ветров начинает нарастать и достигает максимума в марте.

Среднегодовое число случаев активных ветров составляет 671,0. Преобладающими ветрами по числу случаев являются восточные и северо-северо-западные направления, среди которых выделяются ВЮВ (133), В (86), ЮВ (52), ССЗ (50), СЗ (48), С (46 случаев) (рисунок 5). Активность ветров этих направлений проявляется на протяжении всего года. Однако четко выраженный максимум приходится на летне-весенний период. Из других ветров можно отметить ЗСЗ (46), З (34), ЮЮВ (30) и ЗЮЗ (29 случаев). Среднегодовалые месячные скорости активных ветров преобладающих направлений достигают 6-7 м/с. Но в течение года они уменьшаются до 5-6 м/с. На ветры восточных румбов максимум скоростей (7,1; 7,0 и 7,9 м/с) приходится на период их наибольшей повторяемости – март, апрель. Западные и северо-западные ветры не имеют такой выраженной локализации по месяцам, их максимум (7,0; 7,2 и 7,1 м/с) отмечается в течение года.

Для района метеостанции Сенек среднегодовая скорость ветра равна 6,4 м/с. Тогда в соответствии с формулой будем иметь для ВЮВ ветров при повторяемости  $h$  – 134 случаев объем переноса песка будет составлять:

$$Q = 0,006 \cdot 134 (6,4 - 4)^3 = 11,1 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год};$$

для В ветров при повторяемости  $h$  – 87 случаев:

$$Q = 0,006 \cdot 87 (6,4 - 4)^3 = 7,2 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}.$$

Перенос песка ветрами восток-юго-восточного направления составляет:

1) в теплый ветровой сезон

$$Q = 0,006 \cdot 60 (6,4 - 4)^3 = 5,0 \text{ м}^3/\text{м} \text{ (за сезон)};$$

2) в холодный ветровой сезон

$$Q = 0,006 \cdot 74 (6,4 - 4)^3 = 6,1 \text{ м}^3/\text{м} \text{ (за сезон)}.$$

Для восточного направления:

3) в теплый сезон перенос равен

$$Q = 0,006 \cdot 39 (6,4 - 4)^3 = 3,2 \text{ м}^3/\text{м} \text{ (за сезон)};$$

4) в холодный сезон перенос равен

$$Q = 0,006 \cdot 48 (6,4 - 4)^3 = 4,0 \text{ м}^3/\text{м}.$$



Рисунок 5 – График возможных объемов переноса незакрепленного песка в м<sup>3</sup>/м год по метеостанции Сенек.  
Масштаб: в 1 см – м<sup>3</sup>

*Метеорологическая станция Аккудук.* За период наблюдения (10 лет) среднегодовое число случаев активных ветров составляет 598. Господствующими ветрами по числу случаев повторения являются северо-западные и группа восточных румбов, среди которых выделяются СЗ (80,9), В (63,7), ВЮВ (61,1) и ЮВ (61,0). Активность ветров этих направлений проявляется на протяжении всего года, но максимум приходится на весенний период. Повторяемость ветров данных направлений от ветров всех направлений соответственно составляет 13,5; 10,7; 10,2 и 10,2% (рисунок 6).

Среднеголетние месячные скорости активных ветров господствующих направлений находятся на уровне 5,1-9,8 м/с.

Из других направлений ветров можно отметить З (57,5), С (52,4) и ССЗ (39,0 случаев). Их повторяемость от числа случаев ветров всех направлений соответственно составляет 9,6; 8,8 и 6,5%. Остальные ветры имеют меньшее число случаев повторения (32,0).

Для метеостанции Аккудук характерны в основном ветры северо-западного направления (8,5 м<sup>3</sup>/м·год), у остальных ветров их суммарный перенос меньше – 6,4 м<sup>3</sup>/м·год.

Для определения возможных объемов переносимого ветром песка нами также была использована формула А. П. Иванова [1].

Для района метеостанции Аккудук среднегодовая скорость ветра (по многолетним данным) равна 6,6 м/с. Тогда в соответствии с приведенной формулой будем иметь для СЗ ветров при повторяемости  $h$  – 81 случай

$$Q = 0,006 \cdot 81 (6,6 - 4)^3 = 8,5 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}.$$

Эти расчеты показывают суммарный перенос песка по одному направлению за год.

Перенос песка ветрами северо-западного направления составляет:

1) в теплый сезон

$$Q = 0,006 \cdot 53 (6,6 - 4)^3 = 5,6 \text{ м}^3/\text{м} \text{ ( за сезон);}$$

2) в холодный сезон перенос

$$Q = 0,006 \cdot 28 (6,6 - 4)^3 = 2,9 \text{ м}^3/\text{м} \text{ ( за сезон).}$$



Рисунок 6 – График возможных объемов переноса незакрепленного песка ( $\text{м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ) по метеостанции Аккудук. Масштаб: в 1 см –  $\text{м}^3$

Основной причиной образования песчаных заносов являются ветры: для метеостанции Дукен – юго-восточных, восточных и северо-западных направлений ( $13,6$ ;  $9,6$  и  $8,0 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ); для метеостанции Сенек – восток-юго-восточных и восточных направлений ( $11,1$   $7,2 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ), а по метеостанции Аккудук – в основном северо-западных направлений ( $8,5 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ), у остальных ветров их суммарный перенос меньше –  $6,4 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ .

Расчеты показывают, что в районе метеостанции Дукен возможный объем переноса (незакрепленного) песка может достигать за год свыше  $72,1 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ . Расчеты по данным метеостанций Сенек и Аккудук соответственно дают возможный объем переноса меньше –  $55,1$  и  $62,6 \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ .

В районе ст. Дукен движение песков происходит в основном с юго-востока на северо-запад и северо-запада на юго-восток и юг. Таким образом, перенос идет в поступательно-колебательном ритме в основном на северо-запад и приходится на летний период.

В районе ст. Сенек пески движутся с юг-юго-востока на север-северо-запад и север-северо-запада на юг-юго-восток. Итак, перенос идет в колебательно-поступательном ритме в основном на север-северо-запад.

В районе ст. Аккудук движение песков осуществляется с северо-запада на юго-восток и восток-юго-восток и, наоборот, с юго-востока на северо-запад.

Таким образом, перенос песчаного материала происходит в колебательно-поступательном ритме и в основном на северо-запад. Объемы песка, переносимого ветром по направлениям ( $Q$ ,  $\text{м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ) для метеорологических станций Дукен, Сенек и Аккудук, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Объемы песка, переносимого ветром по направлениям ( $Q \text{ м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ) для метеорологических станций

Станция	С	СВ	СВ	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ	Перенос за год	
Дукен	2,7	1,0	1,8	1,4	9,6	5,5	13,6	3,8	3,1	1,1	2,5	2,1	6,2	6,3	8,0	3,4	72,1
Сенек	3,8	1,7	1,2	1,5	7,2		4,4	2,4	1,5	1,5	1,5	2,4	2,8	3,9	4,0	4,2	55,1
Аккудук	5,5	2,2	2,9	2,7	6,7	6,4	6,4	1,7	1,3	0,9	2,1	1,9	6,0	3,3	8,5	4,1	62,6

Рассмотрим схожие условия и специфические различия ветровых режимов и переноса песчаного материала по метеостанциям Западного Туркменистана и полуострова Мангыстау, влияющих на развитие дефляционных процессов:

проведенные многолетние расчеты ветрового режима исследованных территорий ясно показывают общий суммарный перенос песка и количество активных ветров по преобладающим направлениям за год;

общий суммарный перенос песка для песчаных массивов Туркменистана и Казахстана составляет соответственно 183,01 и 189  $\text{м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ , то есть почти равное количество переносимого песка;

однако главным различием в количестве переноса песка является более равномерный показатель объема песка для метеостанций полуострова Мангыстау и значительно больший перенос объемов песка по метеостанции Айдин – 127,8  $\text{м}^3/\text{м}\cdot\text{год}$ ;

в годовом ходе ветрового режима Западного Туркменистана доминируют две взаимно противоположные группы ветров СВ, С и В (с преобладанием первой), что определяет перемещение барханных форм в ЮЗ, ЮЮВ и З направлениях в течение года;

в годовом ходе ветрового режима полуострова Мангыстау доминируют две взаимно противоположные группы ветров ЮВ-В, ВЮВ и СЗ (с преобладанием первой и второй), что определяет перемещение барханных форм в СЗ, ЗСЗ, ЮВ направлениях в течение года.

Территории Западного Туркменистана и полуострова Мангыстау относятся к регионам с интенсивной добычей нефти и газового конденсата, что обуславливает активное развитие дефляционных процессов на песчаных массивах и приводит к увеличению площадей техногенных форм эолового рельефа.

Знание особенностей ветрового режима позволяет правильно определить место размещения различных инженерных объектов в существующих формах эолового рельефа, включая и барханные цепи [3]. Кроме того, знание сложных инженерно-геоморфологических условий территорий Казахстана и Туркменистана позволяет выбрать наиболее эффективные методы защиты линейных и площадных объектов от песчаных заносов и выдувания [4, 10, 11]. Математический расчет возможных объемов переноса позволяет разработать эффективные практические методы для предотвращения дефляционных процессов для конкретных регионов исследованных территорий.

Практическое использование материалов ветрового режима, именно скорости и направлений ветра, а также математический расчет переноса возможных объемов песка особенно актуальны в настоящее время, когда увеличивается антропогенное влияние на экосистемы пустынь на фоне усиления процессов опустынивания и засухи.

Для правильного размещения и защиты инженерных объектов в пустыне необходимо тщательно изучить особенности формирования эолового рельефа, определить пути и механизм переноса ветром песчаного материала. В этом контексте значительный научный и практический интерес представляют исследования процессов дефляции и аккумуляции песков на полуострове Мангыстау.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Иванов А.П. Формирование профилей эоловых форм рельефа песчаных пустынь. – Ашхабад: Ылым, 1989. – 67 с.
- [2] Вейсов С.К., Хамраев Г.О. Методы защиты трубопроводов от выдувания в Западном Туркменистане // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, 2004. – № 3.
- [3] Вейсов С.К., Хамраев Г.О. Особенности защиты инженерных объектов от дефляционных условий в Западном Туркменистане // Проблемы освоения пустынь. – Ашхабад, 1999. – № 6.

- [4] Бабаев А.Г. Проблемы пустынь и опустынивания. – Ашхабад: Туркменская государственная издательская служба, 2012. – 408 с.
- [5] Вейсов С.К., Курбанов О.Р., Хамраев Г.О., Акыниязов А.Д. Эоловые равнинные ландшафты Каракумов // Проблемы пустынь и опустынивания. – Ашхабад, 2009. – № 1-2. – С. 18-23.
- [6] Вейсов С.К., Хамраев Г. О., Добрин А.Л. Развитие техногенного опустынивания на территории Туркменистана и борьба с ними. – Алматы, 2008.
- [7] Леваднюк А.Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. – Кишинев: Штиинца, 1983. – 254 с.
- [8] Чередниченко В.П., Дарымов В.Я. Геоморфологические основы индустриального освоения песчаных пустынь Туркменистана. – Ашхабад: Ылым, 1985. – 152 с.
- [9] Иванов А.П. Физические основы дефляции песков пустыни. – Ашхабад: Ылым, 1972. – 112 с.
- [10] Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Акыниязов А.Д. Динамика барханного рельефа Западного Туркменистана // Проблемы пустынь и опустынивания. – Ашхабад, 2008. – № 4 – С. 16-19.
- [11] Вейсов С.К., Хамраев Г.О., Аннаева Г.О. Методы проектирования и защиты линейных инженерных объектов в Каракумах // Проблемы пустынь и опустынивания. – Ашхабад, 2007. – № 4. – С. 56-57.

#### REFERENCES

- [1] Ivanov A.P. Formation of profiles of eolian forms of relief of sandy deserts. Ashhabad: Ylym, 1989. 67 p. (in Russ.).
- [2] Weisov S.K., Khamrayev G.O. Methods of defense of pipelines from deflation in the West Turkmenistan // Problems of deserts development. Ashhabad, 2004. No. 3 (in Russ.).
- [3] Weisov S.K., Khamrayev G.O. Specific of defense of engineering objects from deflation processes in the West Turkmenistan // Problems of deserts development. Ashhabad, 1999. No. 6 (in Russ.).
- [4] Babayev A.G. Problems of deserts and desertification. Ashkhabad: Turkmen state publishing service, 2012. 408 c. (in Russ.).
- [5] Weisov S.K., Kurbanov O.R., Khamrayev G.O., Akyniyazov A.D. Aeolian flat landscapes of the Karakum // Problems of deserts and desertification. Ashkhabad, 2009. No. 1-2. P. 18-23 (in Russ.).
- [6] Weisov S.K., Khamrayev G.O., Dobrin A.L. Development of the processes of anthropogenic desertification on the territory of Turkmenistan and desertification control. Almaty, 2008 (in Russ.).
- [7] Levadnyuk A.T. Engineering-geomorphological analysis of the flat territories. Kishinev: Shtiinca, 1983. 254 p. (in Russ.).
- [8] Cherednichenko V.P., Darymov V.Ya. Geomorphological bases of industrial development of sandy deserts of Turkmenistan. Ashhabad: Ylym, 1985. 152 p. (in Russ.).
- [9] Ivanov A.P. Physical bases of deflation of sands of deserts. Ashhabad: Ylym, 1972. 112 p. (in Russ.).
- [10] Weisov S.K., Khamrayev G.O., Akyniyazov A.D. Dynamics of the dune relief of Western Turkmenistan // Problems of deserts and desertification. Ashkhabad, 2008. No. 4. P. 16-19 (in Russ.).
- [11] Weisov S.K., Khamrayev G.O., Annayeva G.N. Methods of designing and defense of linear engineering objects in KaraKum // Problems of deserts development. Ashhabad, 2007. No. 4 (in Russ.).

**С. К. Вейсов,<sup>1</sup> Г. О. Хамраев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Г. ғ. к., жетекші ғылыми қызметкер (Түрікменстан табиғатты қорғау Министрлігінің шөлдер, өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің ұлттық институты, Ашхабад, Түрікменстан)

<sup>2</sup>Г. ғ. к., гидрометеорология кафедрасының меңгерушісі  
(Мағтымғұлы атындағы Түркімен мемлекеттік университеті, Ашхабад, Түрікменстан)

#### **БАТЫС ТҮРІКМЕНСТАН МЕН МАҢҒЫСТАУ ТҮБЕГІНІҢ ҚҰМДЫ МАССИВТЕРІНДЕГІ ЖЕЛ РЕЖИМІНІҢ САЛЫСТЫРУ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ДЕФЛЯЦИЯЛЫҚ ҮДЕРІСТЕРДІҢ ДАМУЫНА ӘСЕРІ**

**Аннотация.** Жел режимінің көпжылдық көрсеткіштерінің салыстырмалы сипаттамасы және олардың Батыс Түрікменстан мен Маңғыстау түбегінің эолды пішіндеріндегі дефляциялық процестердің даму қарқындылығына әсер етуі келтірілген. Зерттеліп отырған аумақтың алты метеостанциясы бойынша, құм үйінділері мен үрлеуден инженерлік нысандардың әртүрлі түрлерімен қорғаудың тиімді әдістерін дайындау үшін, желдің орташа көпжылдық жылдамдығы және құмды тасымалдаудың болжамды сандық мәліметтер бойынша кешенді талдау жүргізілді.

**Түйін сөздер:** дефляция, жел режимі, желдің жылдамдығы, желдің қайталануы, құмның тасымалдануы, құмды массивтер.

---

---

S. K. Veysov<sup>1</sup>, G. O. Hamrayev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Candidate of geographical sciences, lead research worker (National Institute of Deserts, Flora and Wildlife Ministry of Agriculture and Environmental Protection, Ashgabat, Turkmenistan)

<sup>2</sup>Candidate of geographical sciences, head of a chair of hydrometeorology  
(Turkmen State University named after Magtymguly, Ashgabat, Turkmenistan)

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE WIND REGIME  
ON THE SANDY MASSIFS OF WESTERN TURKMENISTAN AND THE MANGYSTAU PENINSULA  
AND ITS INFLUENCE ON THE DEVELOPMENT OF DEFLATION PROCESSES**

**Abstract.** A comparative description of the long-term indicators of the wind regime and their influence on the intensity of the development of deflationary processes in the eolian forms of Western Turkmenistan and the Mangystau Peninsula is given. A comprehensive analysis of the wind regime at six meteorological stations of the studied territory was carried out with indicators of the average annual wind speed and predictive quantitative data on the transfer of sand to develop effective methods for protecting various types of engineering objects from sand drifts and blowing.

**Keywords:** deflation, wind regime, wind speed, wind frequency, sand transport, sandy massifs.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

**Гидрология – Гидрология – Hydrology**

- Умирзаков Г. У., Суванкулов С. С., Мамиров Х. А., Акбаров Ф. Н., Петров М. А.*  
Выявление изменений режима малых горных водотоков ледникового питания  
(на примере реки Баркраксай).....3  
(*Umirzakov G. U., Suvankulov S. S., Mamirov H. A., Akbarov F. N., Petrov M. A. Identification of changes  
in the regime of small mountain streams with glacial feeding (on the example of the Barkraksay river)*)  
*Таиров А. З.* Информационная летопись эволюции Аральского моря..... 12  
(*Tairov A. Z. Chronicle of the evolution of the Aral Sea*).

**Геоморфология және экзогендік үрдістер  
Геоморфология и экзогенные процессы  
Geomorphology and exogenous processes**

- Вейсов С. К., Хамраев Г. О.* Сравнительная характеристика ветрового режима  
на песчаных массивах Западного Туркменистана и полуострова Мангыстау и его влияние  
на развитие дефляционных процессов..... 24  
(*Veysov S. K., Hamrayev G. O. Comparative characteristics of the wind regime on the sandy massifs  
of Western Turkmenistan and the Mangystau Peninsula and its influence on the development  
of deflation processes*)

**Рекреациялық география және туризм  
Рекреационная география и туризм  
Recreational geography and tourism**

- Platonova S. G., Skripko V. V.* Results of the geological description of the tourist route  
in the Salair national park (Russia)..... 36

**Сейсмология – Сейсмология – Seismology**

- Абдуллаев А. У., Сиылканова А. О., Есенжигитова Е. Ж., Хачикян Г. Я.*  
Об оценке сеймотектонического потенциала: практический аспект в связи с геоэкологией.....42  
(*Abdullaev A. U., Siylkanova A. O., Yesenzhigitova Ye. Zh., Khachikyan G. Ya. On the assessment  
of the seismo-tectonic potential: a practical aspect in connection with geoecology*)

**Топонимика – Топонимика – Toponymy**

- Шарапханова Ж. М., Тогыс М. М., Ажиров Н. А.* Географиялық атаулардың электрондық базалары:  
қазақстандық және шетелдік тәжірибелер..... 50  
(*Sharapkhanova Zh. M., Togys M. M., Azhirov N. A. Electronic databases of geographical names:  
Kazakhstan and foreign experience*)

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале публикуются статьи, посвященные проблемным вопросам географической науки и геоэкологии, а также научные сообщения теоретического, методического, экспериментального и прикладного характера, тематические обзоры, критические статьи и рецензии, в том числе в виде писем в редакцию, библиографические сводки, хроника научной жизни. Тексты статей и других материалов могут предоставляться на казахском, русском или английском языках. Редакция принимает материалы в электронном виде, набранные в текстовом редакторе Microsoft Word, в сопровождении идентичной бумажной версии. Поля: верхнее и нижнее – 2,4 см, правое и левое – 2,2 см. Текст (шрифт «Times New Roman») дается в одну колонку через межстрочный интервал 1,0 и для него устанавливается автоматический перенос. Страницы нумеруются. Материал статьи (текст, включая аннотации на казахском, русском и английском языках, рисунки, таблицы, список литературы) оформляется одним файлом. Объем статьи со всеми структурными элементами не должен превышать 50 000 знаков с пробелами (до 12 стр.), других материалов – 20 000 знаков с пробелами (до 4 стр.).

Рукописи статей оформляются следующим образом: 1) УДК (выравнивание текста «левый край», кегль 10); 2) через один интервал инициалы и фамилии всех авторов через запятую (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «начинать с прописных», кегль 11; если авторов несколько, после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); 3) через один интервал – ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает, город, страна (выравнивание текста «по центру», кегль 10; если авторов несколько, сведения даются о каждом из них отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); 4) через один интервал – название статьи без переноса (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «все прописные», кегль 14); 5) через один интервал – аннотация из 5–10 предложений, объемом до 1200 знаков с пробелами (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (рус. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)») на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10); 6) через один интервал 5–7 ключевых слов (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»), сортированных по алфавиту, на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10).

Основной текст разбивается на структурные элементы: введение, постановка проблемы, методика исследований, источники данных, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), источник финансирования исследований (при необходимости), список литературы. Перед списком литературы может помещаться благодарность лицам и организациям, оказавшим помощь в написании статьи. Необщепринятые аббревиатуры должны расшифровываться в тексте при первом упоминании. Параметры текста: абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 11.

Под заголовком «ЛИТЕРАТУРА» приводится список источников, на которые есть ссылки в тексте. Литература приводится сначала на языке оригинала, затем дублируется на английском языке «REFERENCES» (абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 9). В тексте ссылки на номера списка даются в квадратных скобках. Запись каждой библиографической ссылки в списке начинается с ее порядкового номера в тексте: «[1] Петрова С.Н. Научно-исследовательская деятельность ...»). Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1–2003 и тщательно выверяется автором. Транслитерация не допускается!

Далее следует резюме. Для статьи, предоставленной на *казахском языке*, требуются русский и английский переводы; на *русском языке* – казахский и английский переводы; на *английском языке* – казахский и русский переводы. Для авторов из зарубежья резюме на казахский язык переводится в редакции в соответствии с предоставленным на русском и английском языках. Структура двуязычных резюме: инициалы и фамилии всех авторов через запятую (после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает, город, страна (если авторов несколько, сведения даются отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); название статьи; аннотация, приведенная в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (рус. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)»); ключевые слова, приведенные в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»).



Таблицы набираются в формате Microsoft Word (не Microsoft Excel), кегль 9. В статье даются ссылки на все таблицы. Располагать их следует сразу после упоминания в тексте или на следующей странице. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Например, «Таблица 1 – Средний многолетний расход р. Жайык, м<sup>3</sup>/с». Размещать его следует над таблицей, без абзацного отступа (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Не допускается перенос части таблицы на следующую страницу. Большие таблицы допускается размещать на всю страницу с ориентацией «альбомная». Таблицы и графы в них должны иметь заголовки, сокращения слов не допускаются. Повторяющийся в разных строках графы таблицы текст из одного слова после первого написания допустимо заменять кавычками. Если он состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Рисунки должны быть выполнены в хорошем качестве, а их общее количество не превышать 5. Рисунки располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Все надписи на рисунках должны хорошо читаться; по возможности их следует заменять буквами или цифрами, а необходимые пояснения давать в тексте или в подрисуночных подписях. В подрисуночной подписи необходимо четко отделить (новая строка) собственно название рисунка от объяснений к нему (экспликация). Подрисуночные подписи должны соответствовать тексту (но не повторять его) и изображениям. Например, «Рисунок 1 – Карта плотности населения в бассейне р. Жайык, чел. на 1 км<sup>2</sup>» (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Фотографии должны быть четкими, без дефектов. Все рисунки также предоставляют отдельными файлами: для растровых изображений – в формате JPEG/TIFF/PSD, для векторных – в совместимом с Corel Draw или Adobe Illustrator. Разрешение растровых изображений в оттенках серого и RGB цветах должно быть 300 dpi, чёрно-белых – 600 dpi. Рекомендуемые размеры: ширина – 85, 120–170 мм, высота – не более 230 мм. При необходимости файлы могут быть заархивированы, предпочтительно в форматах ZIP или ARJ.

Математические обозначения и формулы нужно набирать в Microsoft equation и размещать в тексте отдельных строках, нумеруя только те, на которые есть ссылки в тексте. Русские и греческие буквы в формулах и статьях, а также математические символы и химические элементы набираются прямым шрифтом, латинские буквы – курсивом.

К статье следует приложить: 1) сопроводительное письмо; 2) рецензию на 1 стр.; 3) экспертное заключение об отсутствии секретных сведений в публикации, выданное организацией, в которой выполнена работа (в особых случаях возможно составление в редакции после внутреннего рецензирования); для нерезидентов Республики Казахстан экспертное заключение не требуется; 4) краткое заключение лаборатории (кафедры, отдела и др.), где выполнена представленная к публикации работа; 5) сведения о каждом авторе: ФИО (полностью), ученые степень и звание, должность и место работы, контактные E-mail, телефоны, факс.

Сданные в редакцию материалы авторам не возвращаются. Не соответствующие требованиям статьи не рассматриваются. Если статья отклонена, редакция сохраняет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

Все материалы проходят внутреннее и внешнее рецензирование. Редакция просит авторов отмечать все изменения, внесенные в статью после исправления или доработки текста по замечаниям рецензента (например, цветом). При работе над рукописью редакция вправе ее сократить. В случае переработки статьи по просьбе редакционной коллегии журнала датой поступления считается дата получения редакцией окончательного варианта. За достоверность приведенных в статье научных фактов полную ответственность несет автор (авторы в равной мере, если их несколько).

**Адрес редакции журнала «География и водные ресурсы»:**

Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 99,

АО «Институт географии и водной безопасности».

Тел.: +7(727)2918129 (приемная); факс: +7(727)2918102

E-mail: journal.ingeo@gmail.com

Сайт: <http://www.ojs.ingeo.kz>

## Ғылыми жарияланымдардың этикасы

«География мен су ресурстары» журналының редакциялық алқасы халықаралық қоғамдастық қабылдаған жариялау этикасының қағидаттарын ұстанады, сондай-ақ беделді халықаралық журналдар мен баспалардың құнды тәжірибесін ескереді.

Баспа қызметіндегі жосықсыз тәжірибені болдырмау мақсатында (плагиат, жалған ақпаратты ұсыну және т.б.) және ғылыми жарияланымдардың жоғары сапасын қамтамасыз ету, автордың алған ғылыми нәтижелерін жұртшылықпен таныстыру мақсатында редакциялық кеңестің әрбір мүшесі, автор, рецензент, сондай-ақ баспа барысында қатысатын мекемелер этикалық стандарттарды, нормалар мен ережелерді сақтауға және олардың бұзылуын болдырмау үшін барлық іс-шараларды қабылдауға міндетті. Осы процеске қатысушылардың барлығының ғылыми жарияланым этикасы ережелерін сақтау авторлардың зияткерлік меншік құқықтарын қамтамасыз етуге, басылым сапасын арттыруға және авторлық ақпараттарды, жеке тұлғалардың мүддесі үшін заңсыз пайдалану мүмкіндігін болдырмауға ықпал етеді.

Редакцияға келіп түскен барлық ғылыми мақалалар міндетті түрде екі жақты шолудан өтеді. Журнал редакциясы мақаланың журнал бейініне, ресімдеу талаптарына сәйкестігін белгілейді және қолжазбаның ғылыми құндылығын айқындайтын және мақала тақырыбына неғұрлым жақын ғылыми мамандандырулары бар екі тәуелсіз рецензент – мамандарды тағайындайтын журналдың жауапты хатшысының бірінші қарауына жібереді. Мақалаларды рецензиялауды редакциялық кеңес және редакциялық алқа мүшелері, сондай-ақ басқа елдердің шақырылған рецензенттері жүзеге асырады. Мақалаға сараптама жүргізу үшін белгілі бір рецензентті таңдау туралы шешімді Бас редактор қабылдайды. Рецензиялау мерзімі 2-4 аптаны құрайды, бірақ рецензенттің өтініші бойынша ол ұзартылуы мүмкін.

Редакция мен рецензент қарауға жіберілген жарияланбаған материалдардың құпиялылығын сақтауға кепілдік береді. Жариялау туралы шешімді журналдың редакциялық алқасы рецензиялаудан кейін қабылдайды. Қажет болған жағдайда қолжазба авторларға рецензенттер мен редакторлардың ескертулері бойынша жөндеуге жіберіледі, содан кейін ол қайта рецензияланады. Редакция этика ережелерін бұзған жағдайда мақаланы жариялаудан бас тартуға құқылы. Егер ақпаратты плагиат деп санауға жеткілікті негіз болса, жауапты редактор жариялауға жол бермеуі керек.

Авторлар редакцияға ұсынылған материалдардың жаңа, бұрын жарияланбаған және түпнұсқа екендігіне кепілдік береді. Авторлар ғылыми нәтижелердің сенімділігі мен маңыздылығына, сондай-ақ ғылыми этика қағидаттарын сақтауға, атап айтқанда, ғылыми этиканы бұзу фактілеріне жол бермеуге (ғылыми деректерді тұжырымдау, зерттеу деректерін бұрмалауға әкелетін бұрмалау, плагиат және жалған тең авторлық, қайталау, басқа адамдардың нәтижелерін иемдену және т. б.) жауапты болады.

Мақаланы редакцияға жіберу авторлардың мақаланы (түпнұсқада немесе басқа тілдерге немесе басқа тілдерге аударылған) басқа журналға (журналдарға) бермегенін және бұл материал бұрын жарияланбағанын білдіреді. Әйтпесе, мақала авторларға авторлық құқықты бұзғаны үшін мақаланы қабылдамау туралы ұсыныспен дереу қайтарылады. Басқа автор жұмысының 10 пайызынан астамын оның авторлығын және дереккөзге сілтемесіз сөзбе-сөз көшіруге жол берілмейді. Алынған көріністер немесе мәлімдемелер автор мен бастапқы көзді міндетті түрде көрсете отырып жасалуы керек. Шамадан тыс көшіру, сондай-ақ кез-келген нысандағы плагиат, оның ішінде рәсімделмеген дәйексөздер, өзгерту немесе басқа адамдардың зерттеулерінің нәтижелеріне құқықтар иемдену этикалық емес және қолайсыз. Зерттеу барысына қандай да бір түрде әсер еткен барлық адамдардың үлесін мойындау қажет, атап айтқанда, мақалада зерттеу жүргізу кезінде маңызды болған жұмыстарға сілтемелер ұсынылуы керек. Қосалқы авторлардың арасында зерттеу-ге қатыспаған адамдарды көрсету болмайды.

Егер жұмыста қате табылса, редакторға тез арада хабарлау керек және бірге түзету туралы шешім қабылдау керек.

Қолжазбаны жариялаудан бас тарту туралы шешім рецензенттердің ұсынымдарына сәйкес редакциялық алқа отырысында қабылданады. Редакциялық алқаның шешімімен жариялауға ұсынылмаған мақала қайта қарауға қабылданбайды. Жариялаудан бас тарту туралы хабарлама авторға электрондық пошта арқылы жіберіледі.

Редакциялық алқа мақаланы жариялауға жіберу туралы шешім қабылдағаннан кейін редакция бұл туралы авторға хабарлайды және жариялау мерзімін көрсетеді.

## Этика научных публикаций

Редакционная коллегия журнала «География и водные ресурсы» придерживается принятых международным сообществом принципов публикационной этики, а также учитывает ценный опыт авторитетных международных журналов и издательств.

Во избежание недобросовестной практики в публикационной деятельности (плагиат, изложение недостоверных сведений и др.) и в целях обеспечения высокого качества научных публикаций, признания общественностью полученных автором научных результатов каждый член редакционного совета, автор, рецензент, а также учреждения, участвующие в издательском процессе, обязаны соблюдать этические стандарты, нормы и правила и принимать все меры для предотвращения их нарушений. Соблюдение правил этики научных публикаций всеми участниками этого процесса способствует обеспечению прав авторов на интеллектуальную собственность, повышению качества издания и исключению возможности неправомерного использования авторских материалов в интересах отдельных лиц.

Все научные статьи, поступающие в редакцию, подлежат обязательному двойному слепому рецензированию. Редакция Журнала (ответственный секретарь Журнала) устанавливает соответствие статьи профилю Журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на первое рассмотрение, определяет научную ценность рукописи и назначает двух независимых рецензентов – специалистов, имеющих наиболее близкие к теме статьи научные специализации. Рецензирование статей осуществляется членами редакционной коллегии, а также приглашенными рецензентами из других стран. Решение о выборе того или иного рецензента для проведения экспертизы статьи принимает главный редактор. Срок рецензирования составляет 2-4 недели, но по просьбе рецензента он может быть продлен.

Редакция и рецензент гарантируют сохранение конфиденциальности не опубликованных материалов. Решение о публикации принимается редакционной коллегией Журнала после рецензирования. В случае необходимости рукопись направляется авторам на доработку по замечаниям рецензентов и редакторов, затем она повторно рецензируется. Редакция оставляет за собой право отклонить публикацию статьи в случае нарушения правил этики. Ответственный редактор не должен допускать к публикации информацию, если имеется достаточно оснований полагать, что она является плагиатом.

Авторы гарантируют, что представленные в редакцию материалы являются новыми, ранее не опубликованными и оригинальными. Они несут ответственность за достоверность и значимость научных результатов, а также соблюдение принципов научной этики, в частности недопущение фактов нарушения научной этики (фабрикация научных данных, фальсификация, ведущая к искажению исследовательских данных, плагиат и ложное соавторство, дублирование, присвоение чужих результатов и др.).

Направляя статью в редакцию, авторы подтверждают, что данная статья не была ранее опубликована и не передавалась в другой журнал(ы) как в оригинале, так и в переводе на другие языки или с других языков. В противном случае статья немедленно возвращается авторам с рекомендацией отклонить статью за нарушение авторских прав. Не допускается дословное цитирование работы другого автора без указания его авторства и ссылок на источник. Заимствованные фрагменты или утверждения должны быть оформлены с обязательным указанием автора и первоисточника. Чрезмерные заимствования, а также плагиат в любых формах, включая неоформленные цитаты, перефразирование, перевод или присвоение прав на результаты чужих исследований, неэтичны и неприемлемы. Необходимо признавать вклад всех лиц, так или иначе повлиявших на ход исследования. В частности, в статье должны быть представлены ссылки на работы, которые имели значение при проведении исследования. Среди соавторов недопустимо указывать лиц, не участвовавших в исследовании. Если обнаружена ошибка в работе после подачи статьи, необходимо срочно уведомить редактора и вместе принять решение об исправлении.

Решение об отказе в публикации рукописи принимается редакционной коллегией в соответствии с рекомендациями рецензентов. Статья, не рекомендованная решением редакционной коллегии к публикации, к повторному рассмотрению не принимается. Сообщение об отказе в публикации направляется автору по электронной почте.

После принятия редколлегией Журнала решения о допуске статьи к публикации редакция информирует об этом автора и указывает сроки публикации.

---

---

### **Ethics of scientific publications**

In order to avoid unfair practices in publishing activities (plagiarism, presentation of false information, etc.) and in order to ensure the high quality of scientific publications, public recognition of the scientific results obtained by the author, each member of the editorial board, author, reviewer, as well as institutions involved in the publishing process, must comply with ethical standards, rules and regulations and take all measures to prevent their violations. Compliance with the rules of ethics of scientific publications by all participants in this process contributes to ensuring the rights of authors to intellectual property, improving the quality of the publication, and excluding the possibility of illegal use of copyright materials in the interests of individuals.

All scientific articles submitted to the editorial office are subject to mandatory double-blind review. The editorial board of the Journal (Responsible secretary) establishes the correspondence of the article to the profile of the Journal, the requirements for registration and sends it for the first consideration, determines the scientific value of the manuscript and appoints two independent reviewers - specialists who have scientific specializations closest to the topic of the article. Reviewing of articles is carried out by members of the editorial board, as well as invited reviewers from other countries. The decision on choosing a reviewer for the examination of the article is made by the editor-in-chief. The review period is 2-4 weeks, but it can be extended at the request of the reviewer.

The editorial board and the reviewer guarantee the confidentiality of unpublished materials. The decision on publication is made by the editorial board of the Journal after reviewing. The manuscript is sent to the authors for revision based on the comments of reviewers and editors if necessary. After which, it is re-reviewed. The editors reserve the right to reject the publication of an article in case of a violation of the rules of ethics. The executive editor should not allow information to be published if there are sufficient grounds to believe that it is plagiarism.

The authors guarantee that the submitted materials to the editorial office are new, previously unpublished, and original. Authors are responsible for the reliability and significance of scientific results, as well as adherence to the principles of scientific ethics, in particular, the prevention of violations of scientific ethics (fabrication of scientific data, falsification leading to distortion of research data, plagiarism, and false co-authorship, duplication, appropriation of other people's results, etc.).

The submission of an article to the Editorial Board means that the authors did not transmit the article (in original or translation into other languages or from other languages) to another journal (s), and this material has not been previously published. Otherwise, the article is immediately returned to the authors with a recommendation to reject the article for copyright infringement. Verbatim quoting of the work of another author is not allowed without indicating his authorship and references to the source. Borrowed fragments or statements must be made with the obligatory indication of the author and the source. Excessive borrowing as well as plagiarism in any form, including unofficial quotations, paraphrasing, or appropriation of rights to the results of other people's research, is unethical and unacceptable. It is necessary to recognize the contribution of all persons, who in one way or another influenced the course of the research. In particular, the article, should contain references to works that were of importance in the conduct of the research. Among the co-authors, it is inadmissible to indicate persons who did not participate in the study.

If an error is found in work, it is necessary to notify the editor and together make a decision on the correction.

The decision to refuse publication of the manuscript is made at a meeting of the editorial board by the recommendations of the reviewers. An article not recommended for publication by the decision of the editorial board is not accepted for reconsideration. The refusal to publish is sent to the author by e-mail.

After the editorial board of the Journal decides on the admission of the article for publication, the editorial board informs the author about it and indicates the terms of publication.

Журналдың жауапты хатшысы –  
ғылыми қызметкер **О. В. Радуснова**

Ответственный секретарь журнала –  
научный сотрудник **О. В. Радуснова**

Responsible Secretary of the Journal –  
Researcher **O. V. Radusnova**

Редакторы *Т. Н. Кривобокова*  
Компьютерлік беттеген  
*Д. Н. Калкабекова*

Редактор *Т. Н. Кривобокова*  
Верстка на компьютере  
*Д. Н. Калкабековой*

Editor *T. N. Krivobokova*  
Makeup on the computer of  
*D. N. Kalkabekova*

Басуға 27.03.2023 қол қойылды.  
Пішіні 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Офсеттік басылым.  
Баспа – ризограф. 4,5 п.л.  
Таралымы 300 дана.

Подписано в печать 27.03.2023.  
Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная.  
Печать – ризограф. 4,5 п.л.  
Тираж 300.

Passed for printing on 27.03.2023.  
Format 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Offset paper.  
Printing – risograph. 4,5 p/p.  
Number of printed copies 300.

\* \* \*

«Нурай Принт Сервис» ЖШС  
баспаханасында басылып шықты  
050026, Алматы қ., Мұратбаев көшесі  
75, оф.3. Тел.: +7(727)234-17-02

\* \* \*

Отпечатано в типографии  
ТОО «Нурай Принт Сервис»  
050026, г. Алматы,  
ул. Мұратбаева, 75, оф. 3.  
Тел.: +7(727)234-17-02

\* \* \*

Printed in the publishing house  
of the LLP «Nurai Print Service»  
050026, Almaty, Muratbaev str., 75,  
off. 3. Tel.: +7(727)234-17-02