

ISSN 1998 – 7838

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

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

SCIENCE COMMITTEE
OF THE MINISTRY OF 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**

3

**ШІЛДЕ – ҚЫРКҮЙЕК 2021 ж.
ИЮЛЬ – СЕНТЯБРЬ 2021 г.
JULY – SEPTEMBER 2021**

**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 докторы **И. Б. Скоринцева**, география ғылымының кандидаты **С. К. Алимкулов**

Редакция алқасы:

ҚР ҰҒА академигі, география ғылымының докторы **И. В. Северский**; география ғылымының докторы **Ф. Ж. Акиянова**; география ғылымының докторы **Н. А. Амиргалиев**; география ғылымының докторы **В. П. Благовещенский**; Еуропа мен Азиядағы Халықаралық ғылым академиясының академигі (IASEA), докторы, профессоры **Цуй Вэйхун** (Қытай); география ғылымының докторы **О. Б. Мазбаев**; география ғылымының докторы **С. А. Тарихазер** (Әзірбайжан); география ғылымының докторы **И. М. Мальковский**; география ғылымының докторы **У. И. Муртазаев** (Тәжікстан); география ғылымының докторы **А. Н. Нигматов** (Өзбекстан); география ғылымының кандидаты **Т. Г. Токмагамбетов**; география ғылымының докторы **Л. С. Толубаева**; география ғылымының кандидаты **Р. Ю. Токмагамбетова**; докторы, климатологияның қауымдастырылған профессоры **М. Шахгеданова** (Ұлыбритания); докторы, профессоры **Ю. Шур** (АҚШ); география ғылымының докторы **Д. Т. Чонтоев**; ғылыми қызметкер **О. В. Радуснова** (жауапты хатшы)

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

Заместители главного редактора:
доктор географических наук **И. Б. Скоринцева**, кандидат географических наук **С. К. Алимкулов**

Редакционная коллегия:

академик НАН РК, доктор географических наук **И. В. Северский**; доктор географических наук **Ф. Ж. Акиянова**; доктор географических наук **Н. А. Амиргалиев**; доктор географических наук **В. П. Благовещенский**; академик Международной академии наук Европы и Азии (IASEA), доктор, профессор **Цуй Вэйхун** (Китай); доктор географических наук **О. Б. Мазбаев**; доктор географических наук **С. А. Тарихазер** (Азербайджан); доктор географических наук **И. М. Мальковский**; доктор географических наук **У. И. Муртазаев** (Таджикистан); доктор географических наук **А. Н. Нигматов** (Узбекистан); кандидат географических наук **Т. Г. Токмагамбетов**; доктор географических наук **Л. С. Толубаева**; кандидат географических наук **Р. Ю. Токмагамбетова**; доктор, ассоциированный профессор климатологии **М. Шахгеданова** (Великобритания); доктор, профессор **Ю. Шур** (США); доктор географических наук **Д. Т. Чонтоев**; научный сотрудник **О. В. Радуснова** (ответственный секретарь)

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

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

Editorial Board:
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **I. V. Severskiy**; Doctor of Geographical Sciences **F. Zh. Akiyanova**; Doctor of Geographical Sciences **N. A. Amirgaliyev**; Doctor of Geographical Sciences **V. P. Blagoveshchenskiy**; Academician of the International Academy of Sciences for Europe and Asia (IASEA), Doctor, Full professor **Cui Weihong** (China); Doctor of Geographical Sciences **O. B. Mazbayev**; Doctor of Geographical Sciences **S. A. Tarikhazer** (Azerbaijan); Doctor of Geographical Sciences **I. M. Malkovskiy**; Doctor of Geographical Sciences **U. I. Murtazayev** (Tajikistan); Doctor of Geographical Sciences **A. N. Nigmatov** (Uzbekistan); Ph.D. **T. G. Tokmagambetov**; Doctor of Geographical Sciences **L. S. Toleubayeva**; Ph.D. **R. Yu. Tokmagambetova**; Dr., Associate Professor in Climate Science **M. Shahgedanova** (UK); Doctor, Full professor **Yu. Shur** (USA); Doctor of Geographical Sciences **D. T. Chontoev**; Researcher **O. V. Radusnova** (Senior Secretary)

«География и водные ресурсы»
ISSN 1998 – 7838

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 Министерством 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: geography.geoecology@gmail.com; ingeo@mail.kz
Сайт: <http://www.journal.ingeo.kz>

УДК 504.45 (556.18)

Ж. Ж. Смагулов, Г. Р. Баспакова

Научный сотрудник (АО «Институт географии и водной безопасности», Алматы, Казахстан)

ВНУТРИГОДОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТОКА РЕКИ ЖАЙЫК И ЕГО ОСНОВНЫХ ПРИТОКОВ

Аннотация. Представлены результаты анализа многолетних тенденций изменения внутригодового распределения стока реки Жайык и его основных притоков. Исследования проведены на основе стандартных методов статистического анализа с использованием значений суточных, среднемесячных, максимальных и минимальных величин стока. Рассмотрена многолетняя динамика параметров стока с учетом фаз различной водности. Установлено, что водный режим исследуемых рек характеризуется тенденцией сокращения доли весеннего половодья и увеличения доли меженного стока, особенно зимнего. Увеличение зимнего стока происходит в результате климатически обусловленного изменения, проявляющегося в устойчивой тенденции роста среднемноголетней температуры воздуха как внутри сезонов, так и год от года. Антропогенное воздействие в виде регулирования стока водохранилищами вносит аналогичные изменения в режим стока, и в текущих условиях, вероятно, требует внесения корректировок в режим регулирования стока.

Ключевые слова: водный режим, межень, половодье, сток реки, трансформация стока.

Введение. В ряде научных исследований [1-3], изучающих проблему изменения водных ресурсов и речного стока, обращают внимание на характер межгодовой изменчивости речного стока того или иного региона в условиях изменяющегося климата и антропогенного воздействия. Годовые показатели стока усредняют те изменения, которые происходят внутри года и не отражают реальной картины изменения водного режима рек как в целом по бассейну рек, так и на региональном уровне, тогда как именно внутригодовое распределение стока имеет практический характер непосредственно для водопользователей.

Постановка проблемы. Вследствие невыгодного географического положения в низовьях трансграничных бассейнов рек Республика Казахстан в значительной степени зависит от водохозяйственной деятельности в таких сопредельных странах, как Китай, Узбекистан, Кыргызстан, Россия. Все крупные реки – Жайык, Сырдария, Ертис, Иле, Шу и Талас являются трансграничными, зарегулированы соседними государствами, крайне неравномерно распределены и загрязнены. Вполне очевидно, что в Казахстане существуют значимые внешние угрозы изменения речного стока, которые уже становятся очевидными. Жайык-Каспийский бассейн также является одним из 7 трансграничных бассейнов, делящих воду с Россией по рекам Жайык, Елек, Ор, Шаган, Сары-Озен, Кара-Озен, Кобда, Волга. Казахстан зависит на 70-75 % от притока по р. Жайык. Как показывает климатическая ситуация, в последние годы наблюдаются засуха и маловодье в западной части Казахстана, приводящие к экономическим потерям и социальной напряженности. В то же время нашей стране необходимо рассчитывать на потенциальные возможности именно местного стока. Актуальность исследования изменений, происходящих именно в режимных характеристиках речного стока, наиболее высока в современном разрезе времени для практических целей управления водными ресурсами.

Жайык-Каспийский водохозяйственный бассейн (рисунок 1) располагается в Северном полушарии, в центре Евразийского материка, на средних географических широтах. Значительное удаление территорий от океанов и высокогорных систем обуславливает континентальный климат.



Рисунок 1 – Физико-географическая карта Жайык-Каспийского ВХБ

Влияние вод Каспийского моря незначительно и ограничено неширокой прибрежной полосой. В зимний период под действием Азорского и Сибирского антициклонов на большей части территории наблюдается преимущественно ясная и холодная погода. Лето жаркое, с резко возрастающей засушливостью по мере удаления на юг [4].

Жайык-Каспийский гидрографический бассейн расположен в квадрате $41^{\circ}20'$ - $50^{\circ}40'$ северной широты и $46^{\circ}20'$ - $58^{\circ}40'$ восточной долготы в западной части Казахстана. Охватывает территорию четырех областей, площадь которых составляет 640,87 тыс. км², в том числе: Атырауская – 118,6 тыс.км², Актыубинская – 205,3 тыс.км² (кроме Айтеке Би и Ыргызского районов), Западно-Казахстанская – 165,8 тыс.км², Мангыстауская – 151,3 тыс.км² [5-7].

Сток рек Казахстана характеризуется большой межгодовой и внутригодовой изменчивостью, причем объемы стока частых маловодных и редких многоводных лет могут отличаться в два раза и более. Начиная с конца 1980-х годов, внутригодовой сток рек претерпел серьезные изменения параллельно с климатическими изменениями. Таким образом, изменился водный режим рек,

произошло перераспределение речного стока внутри года. В этой связи чрезвычайно важно исследовать внутригодовую изменчивость, многолетнюю динамику сезонного и месячного стока рек. Также внутригодовой режим рек имеет большое практическое значение при водохозяйственных мероприятиях для нужд орошения, водоснабжения, борьбы с наводнениями, мостовых переходов и других сооружений на реках. Составными частями внутригодового режима являются половодье, межень и паводок. Характерные элементы стока половодья – объем, максимальный расход и общая продолжительность, а также его очертание.

По фактическим данным стока половодья проведен анализ тенденций его изменения. На рисунке 2 приведены графики изменений значений объемов, максимальных расходов и продолжительности половодий. На графике отчетливо видно уменьшение как объемов половодья, так и максимальных расходов половодья с 70-х годов прошлого столетия. В то же время продолжительность половодий последних лет не сократилась, а напротив, идет некоторое увеличение. Отчасти трансформация водного режима происходит из-за регулирования стока крупными водохранилищами (Ириклинским на р. Жайык, Актюбинским, Каргалинским на р. Елек), но эти тенденции наблюдаются и на других реках исследуемого бассейна, не имеющих крупных регулирующих емкостей. Такие изменения параметров половодья можно объяснить климатическим воздействием на распределение стока внутри года.

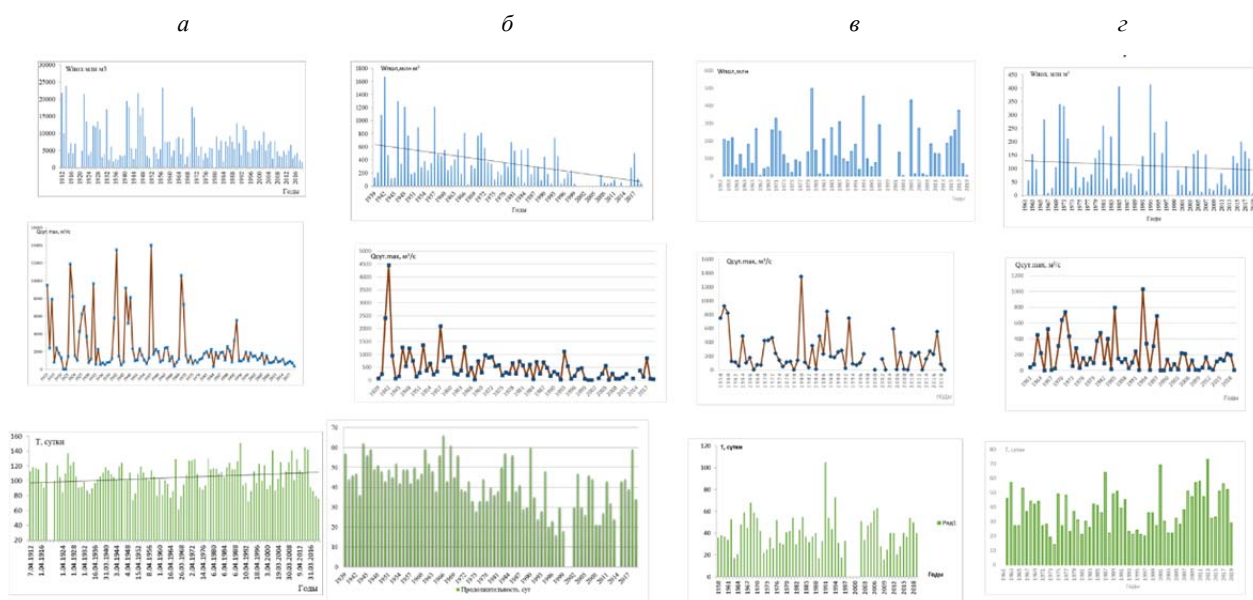


Рисунок 2 – Годовые объемы половодья, максимальный сток и продолжительность половодья по: а – р. Жайык – с. Кошим; б – р. Елек – г. Актюбе; в – р. Ор – с. Богетсай; з – р. Улкен Кобда – с. Кобда

Динамика многолетних изменений внутригодового стока отчетливо отражается показателем, представляющим собой соотношение средних расходов маловодных сезонов и его многолетней динамики [3] (рисунок 3).

Изменение доли речного стока рассматривалось за три сезона (зимняя межень, летне-осенняя межень, весеннее половодье) и за три периода: 1948-1973 гг. – условно-естественный, кроме р. Жайык; 1974-1998 гг. – с нарушенным режимом стока в результате антропогенного воздействия, с небольшими климатическими изменениями; 1999-2019 гг. – с нарушенным режимом стока в результате антропогенного воздействия и значительных климатических изменений. Также периоды согласуются с циклами водности рек: нисходящий период – маловодный и восходящий – многоводный (см. рисунок 2).

Период сезона связан с гидрологическими явлениями на реке. Весенний период с апреля по июнь, в этом сезоне проходит весеннее половодье. Летне-осенний сезон выбран с июля по ноябрь, в данном сезоне наблюдается меженный сток. За зимний сезон выбран период с декабря по март, так как в это время отмечаются ледовые явления на реках.

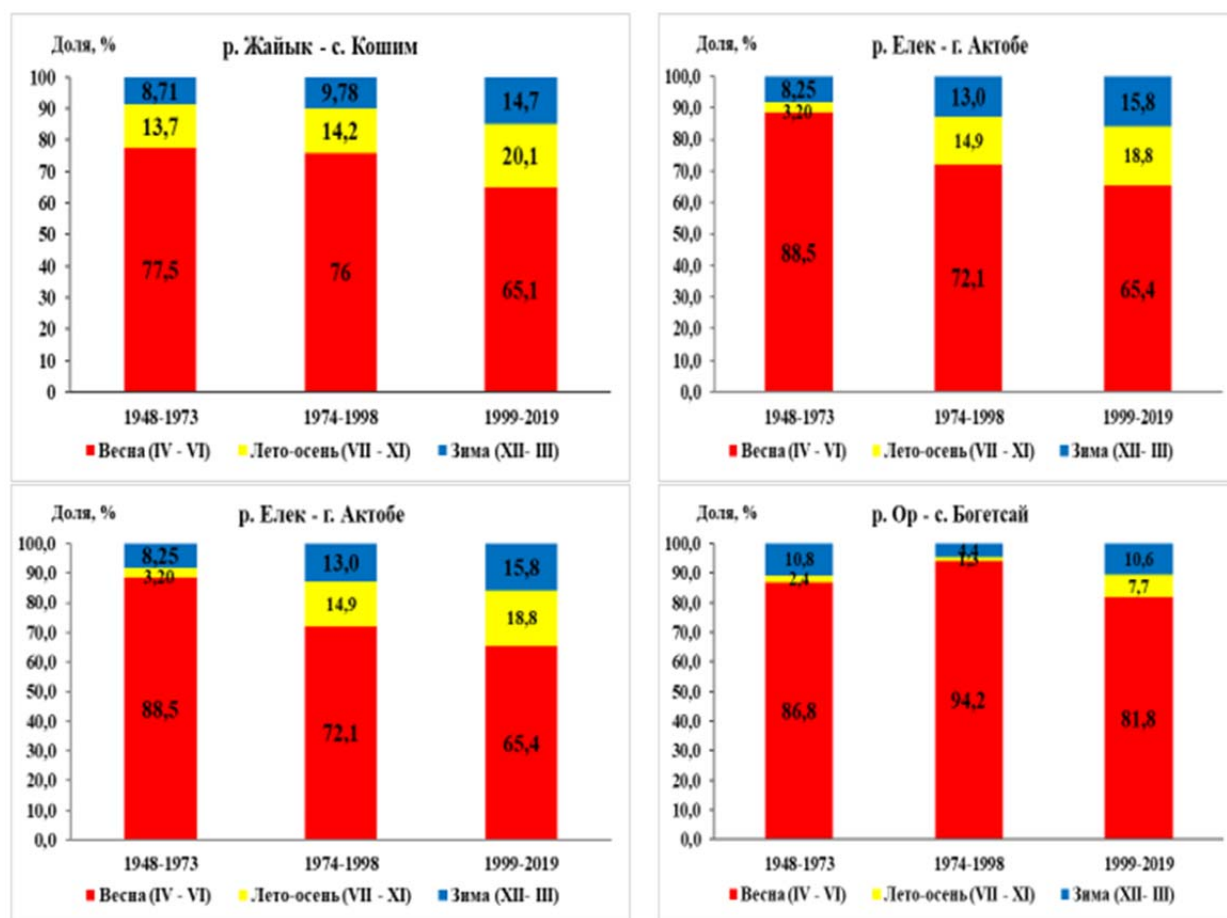


Рисунок 3 – Изменение доли речного стока в отдельные сезоны года

По ГП р. Жайык – с. Кошим изменения не так значительны за 1974-1998 гг. – по сравнению с предыдущим периодом 1948-1973 гг. доля зимнего стока увеличилась на 5,5%. В последнем периоде 1999-2019 гг. по сравнению с первым 1948-1973 гг. доля весеннего стока уменьшилась на 12,4%, доля летне-осеннего стока возросла на 6,4%, доля зимнего стока повысилась почти на 6%.

По ГП р. Елек – г. Актобе доля весеннего стока в последнем периоде сократилась на 23,1% по сравнению с предыдущим периодом, в то время как доля зимнего стока увеличилась почти в 2 раза и летне-осеннего – почти в шесть раз.

По ГП р. Ор – с. Богетсай доля весеннего стока за период 1974-1998 гг. по сравнению с предыдущим периодом 1948-1973 гг. увеличилась на более 7%, доля летне-осеннего стока уменьшилась на 46%, доля зимнего стока снизилась на 58%. В последнем периоде 1999-2019 гг. по сравнению с первым 1948-1973 гг. доля весеннего стока сократилась на 6%, доля летне-осеннего стока увеличилась в три раза, доля зимнего стока уменьшилась на 1%.

По ГП р. Кобда – с. Кобда доля весеннего стока за последний период 1999-2019 гг. по сравнению с 1974-1998 гг. снизилась на 9,8%. Доля летне-осеннего стока возросла на 3,1%, зимний сток повысился на 6,5%.

Для выявления тенденции изменения климатического (естественного) стока, в том числе стока половодья и межени, реконструированы ряды наблюдений в условно-естественный сток для исключения антропогенного влияния и выявления климатических изменений.

В результате реконструкции получены непрерывные ряды годового стока за 1940-2019 гг. Однако для дальнейших исследований за расчетный период были взяты 1974-2019 гг., так как в основном изменение стока, формирующегося в РК, наблюдается с 1975 г., не считая стока крупной транзитной реки Жайык, который был подвержен изменению с 1957-1958 гг. на территории сопредельной страны (в связи со строительством Ириклинского и других водохранилищ). По этим

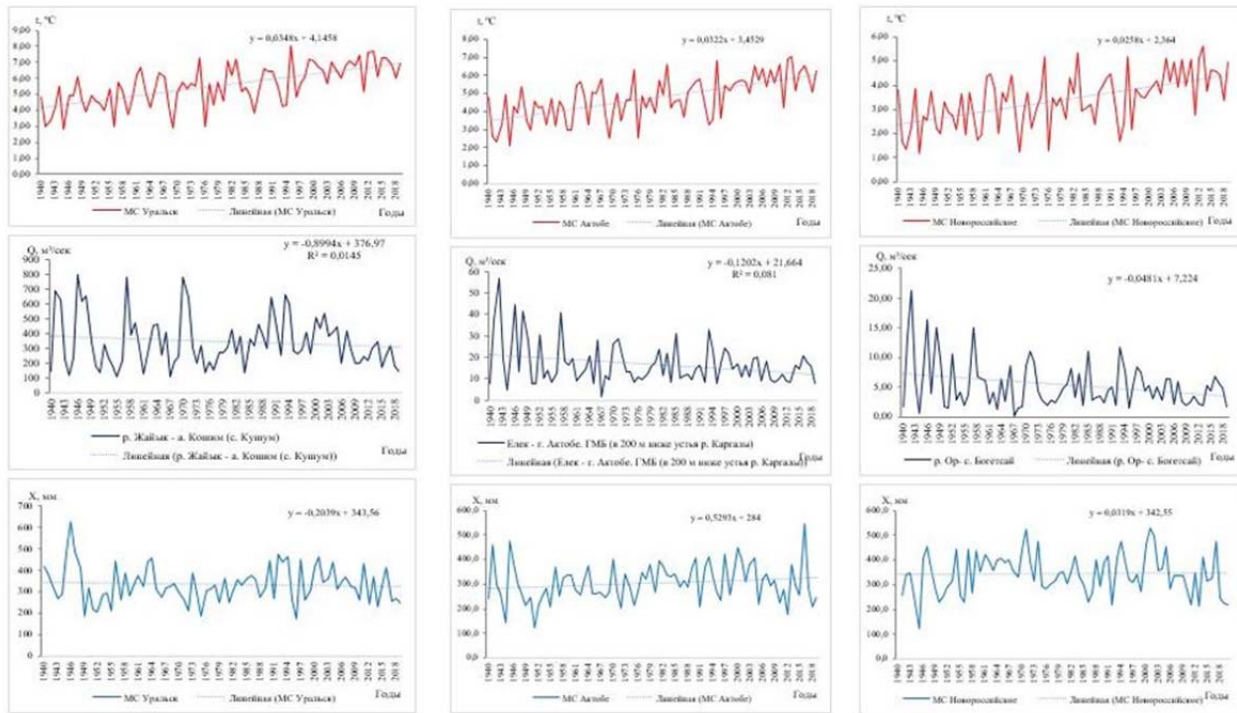


Рисунок 4 – Тенденции изменения стока и климатических параметров

рядом мы оценили тенденцию изменения годового стока по нескольким рекам (рисунок 4). Общие черты изменения климата – это повышение температуры воздуха на всей территории бассейна и статистически не значимая, разнонаправленная тенденция изменения годовых сумм осадков.

Сравнительный анализ гидрологического режима рек Жайык-Каспийского бассейна с метеорологическими показателями (атмосферные осадки, температура воздуха) показал, что тренд атмосферных осадков имеет тенденцию небольшого уменьшения или же находится в пределах нормы, а температура воздуха имеет ярко выраженную тенденцию роста, в связи с этим водность рек бассейна имеет тенденцию уменьшения особенно в последнее десятилетия почти во всей территории этого бассейна в РК.

Закключение. В результате глобальных и региональных климатических аномалий, проявляющихся в увеличении околоземной температуры, происходят общее уменьшение стока и трансформация сезонных составляющих стока аридных территорий. Отмечаются сдвиги в режиме водных объектов суши в виде увеличения зимнего и летне-осеннего меженных стоков за счет сокращения стока половодья.

Данные результаты согласуются с другими научными публикациями. С завершением условно-естественного периода после 1974 г. параметры весеннего половодья изменились: снизилась его доля в годовом стоке до 65–75% (за исключением р. Ор); на участках рек, испытывающих заметное антропогенное воздействие, особенно со стороны водохранилищ, уменьшились объем половодья ($W_{п}$) и максимальный сток ($Q_{макс}$), а также высота половодья и опасность наводнений; начало и окончание половодья сместились на более ранние даты; изменилась форма гидрографа половодья. Изменился характер связей между параметрами стока; уменьшилась их теснота. Произошла трансформация летне-осенней межени с паводками, начинающейся с окончанием половодья (в мае-июне) и завершающейся с установлением ледостава на реках (в ноябре-декабре). Антропогенные и климатические факторы повлияли на рост параметров летне-осенней межени, увеличив $W_{ло}$ (в 1,3–1,6 раза и более, за исключением р. Ор), его долю в годовом стоке (варьировала от 5 до 20%, стала 15–25%). Сама межень стала более продолжительной, в частности на постах Кошим и Махамбет (Тополи) – на 14–16 сут. Аналогичные по направленности изменения, но большие по величине зафиксированы в отношении параметров зимней межени (третьей основной фазы водного режима), за исключением лишь одного – ее продолжительность уменьшилась [2].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Киреева М.Б., Фролова Н.Л., Рец Е.П., Самсонов Т.Е., Телегина Е.А., Харламов М.А., Езерова Н.Н., Пахомова О.М. Паводочный сток на реках европейской территории России и его роль в формировании современного водного режима // Водное хозяйство России. – 2018. – № 4. – С. 48-68.
- [2] Магрицкий Д.В., Евстигнеев В.М., Юмина Н.М., Торопов П.А., Кенжебаева А.Ж., Ермакова Г.С. Изменения стока в бассейне р. Урал // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2018. – С. 90-101.
- [3] Сивохиц Ж.Т., Павлейчук В.М. Современные тенденции внутригодового распределения речного стока в бассейне реки Урал // Известия Иркутского государственного университета. – 2020. – Т. 33. – С. 112-123.
- [4] Ресурсы поверхностных вод СССР. Урало-Эмбинский район. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Т. 12, вып. 2. – 511 с.
- [5] Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление. Ресурсы речного стока Казахстана. Возобновляемые ресурсы поверхностных вод Западного, Северного, Центрального и Восточного Казахстана / Под научн. ред. Р. И. Гальперина. – Алматы, 2012. – Т. VII, кн. 1. – 684 с.
- [6] Схема комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р. Урал (Жайык) с притоками в Казахстане. – Алматы, 2005. – Т. 1, кн. I. – 190 с.
- [7] Отчет о НИР. Водная безопасность Республики Казахстан: геопространственная информационная система «Водные ресурсы Казахстана и их использование». «Ресурсы речного стока: ретроспективное и перспективное состояние» (пром-ежучетный) / Рук. Ж. Д. Достай. – Алматы: ТОО Институт географии, 2014. – 360 с.

REFERENCES

- [1] Kireeva M.B., Frolova N.L., Rets E.P., Samsonov T.E., Telegina E.A., Kharlamov M.A., Yezerova N.N., Pakhomova O.M. Flood runoff on the rivers of the European territory of Russia and its role in the formation of the modern water regime // Water economy of Russia. 2018. N 4. P. 48-68 (in Russ.).
- [2] Magritskiy D.V., Evstigneev V.M., Yumina N.M., Toropov P.A., Kenzhebaeva A.Zh., Ermakova G.S. Flow changes in the basin of the Ural // Bulletin of the Moscow University. Series 5. Geography. 2018. P. 90-101 (in Russ.).
- [3] Sivohip J.T., Pavleychuk V.M. Modern trends of intra-annual distribution of river runoff in the Ural River basin // Izvestiya Irkutsk State University. 2020. Vol. 33. P. 112-123 (in Russ.).
- [4] Surface water resources of the USSR. Ural-Embinsky district. L.: Hydrometeoizdat, 1970. Vol. 12, issue 2. 511 p. (in Russ.).
- [5] Water resources of Kazakhstan: assessment, forecast, management. Resources of the river flow of Kazakhstan. Renewable surface water resources of Western, Northern, Central and Eastern Kazakhstan / Pod scientific ed. by R. I. Galperin. Almaty, 2012. Vol. VII, book 1. 684 p. (in Russ.).
- [6] Scheme of integrated use and protection of water resources of the Ural river basin (Zhaiyk) with tributaries Kazakhstan. Almaty, 2005. Vol. 1, book I. 190 p. (in Russ.).
- [7] Research report. Water security of the Republic of Kazakhstan: Geospatial information system "Water resources of Kazakhstan and their use" "River flow resources: retrospective and prospective state" (intermediate) / Ruk. Zh. D. Dostay. Almaty: Institute of Geography LLP, 2014. 360 p. (in Russ.).

Ж. Ж. Смағұлов, Г. Р. Баспақова

Ғылыми қызметкер («География және су қауіпсіздігі институты») АҚ, Алматы, Қазақстан)

**ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІ АҒЫНЫНЫҢ ЖӘНЕ ОНЫҢ НЕГІЗГІ САЛАЛАРЫНЫҢ
ЖЫЛ ІШІНДЕГІ ӨЗГЕРІСТЕРІ**

Аннотация. Жайық өзені ағынының және оның негізгі салаларының жыл ішіндегі таралуының көп жылдық үрдістерін талдау нәтижелері ұсынылған. Зерттеулер статистикалық талдаудың стандартты әдістері негізінде тәуліктік, орташа айлық, ең жоғарғы және ең төменгі ағыс шамаларының мәндерін пайдалана отырып жүргізілді. Әр түрлі сулылық фазаларын ескере отырып, ағын параметрлерінің көпжылдық динамикасы қарастырылады. Зерттелген өзендердің су режимі көктемгі су тасқыны үлесінің азаюымен және әсіресе қысқы су ағынының үлесінің артуымен сипатталатыны анықталды. Қысқы ағыстың ұлғаюы жыл мезгілдері ішінде де, жылдан жылға да орташа көп жылдық ауа температурасының тұрақты өсу үрдісінде көрінетін Климаттық негізделген өзгеріс нәтижесінде пайда болады. Су қоймаларының ағынын реттеу түріндегі антропогендік әсер ағын режиміне ұқсас өзгерістер енгізеді және ағымдағы жағдайларда ағынды реттеу режиміне түзетулер енгізуді талап етуі мүмкін.

Түйін сөздер: су режимі, саба, су тасқыны, өзен ағыны, ағынды өзгерту.

Zh. Zh. Smagulov, G. R. Baspakova

Researcher (JSC «Institute of Geography and Water Security», Almaty, Kazakhstan)

**INTRA-ANNUAL CHANGES
IN THE FLOW OF THE ZHAIYK RIVER AND ITS MAIN TRIBUTARIES**

Abstract. The results of the analysis of long-term trends in the intra-annual distribution of the flow of the Zhaiyk River and its main tributaries are presented. The studies were carried out on the basis of standard methods of statistical analysis using the values of daily, monthly average, maximum and minimum values of runoff. The long-term dynamics of the flow parameters is considered, taking into account the phases of different water content. It is established that the water regime of the studied rivers is characterized by a tendency to reduce the proportion of spring flooding and increase the proportion of inter-soil runoff, especially winter. The increase in winter runoff occurs as a result of climate-driven changes, manifested in a steady trend of increasing average annual air temperature both within the seasons and from year to year. Anthropogenic impact in the form of flow regulation by reservoirs makes similar changes to the flow regime and in the current conditions probably require adjustments to the flow regulation regime.

Keywords: water regime, low water, flood, river flow, flow transformation.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS
Гляциология – Гляциология – Glaciology

- Пиманкина Н.В., Такибаев Ж.Д.* Оценка изменений снежности Алтая по наземным наблюдениям..... 3
(*Pimankina N.V., Takibayev Zh.D.* Assessment of the changes in snow resources of Altai by field surveys)
- Благовещенский В.П., Жданов В.В.* Лавинные инциденты в горах Иле Алатау..... 12
(*Blagovechshenskiy V.P., Zhdanov V.V.* Avalanche accidents in the Ile Alatau range)

Ландшафттану – Ландшафтоведение – Landscape science

- Скоринцева И.Б., Басова Т.А., Тулетаев А.* Опустынивание в Казахстане: состояние, проблемы и пути их решения..... 18
(*Skorintseva I.B., Bassova T.A., Tuletayev A.* Desertification in Kazakhstan: condition, problems and ways of solution)

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

- Лый Ю.Ф., Халыков Е.Е., Валеев А.Г., Абитбаева А.Д.* Анализ инженерно-геологических условий территории Северо-Казахстанской области для хозяйственного освоения..... 28
(*Lyi Yu.F., Khalykov E.E., Valeev A.G., Abitbayeva A.D.* Analysis of engineering and geological conditions of the territory North Kazakhstan region for economic development)

Гидрология – Гидрология – Hydrology

- Смагулов Ж.Ж., Баспакова Г.Р.* Внутригодовые изменения стока реки Жайык и его основных притоков..... 38
(*Smagulov Zh. Zh., Baspakova G.R.* Intra-annual changes in the flow of the Zhaiyk river and its main tributaries)
- Мадибеков А.С., Исмуханова Л.Т., Кулбекова Р.А.* Общая характеристика и современное гидрохимическое состояние озера Жасылкколь..... 45
(*Madibekov A.S., Ismukhanova L.T., Kulbekova R.A.* General characteristics and current hydrochemical condition of lake Zhasylkol)

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

- Егембердиева К.Б.* Оценка туристского потенциала рельефа в целях устойчивого развития туризма на примере Щучинско-Боровской курортной зоны..... 52
(*Yegemberdiyeva K.B.* Assessment of the tourism potential of the relief for sustainable development of tourism on the example of the Shchuchinsk-Borovoye resort area)

Экономикалық география – Экономическая география – Economical geography

- Темирбаева Р.К., Оразбекова К.С., Ажиров Н.А.* Современные демографические процессы в Северо-Казахстанской области..... 59
(*Temirbayeva R.K., Orazbekova K.S., Azhirov N.A.* Demographic processes of the North Kazakhstan region)

Экспедициялық зерттеулер – Экспедиционные исследования – Field research

- Мырзахметов А.Б., Достоева А.Ж., Исақан Г., Қанай М.Ә., Салаватова Ж.Т.* Обзор полевых обследований отдельных типичных речных русел юга и юго-востока Казахстана..... 66
(*Myrzakhetov A.B., Dostayeva A.Zh., Isakan G., Kanay M.A., Salavatova Zh.T.* Overview of field surveys of individual typical riverbeds in the south and south-east of Kazakhstan)

Жаңа кітаптар – Новые книги – New books

- Медеу А.Р., Алимкулов С.К., Есполов Т.И., Мальковский И.М., Северский И.В., Толеубаева Л.С., Турсунова А.А.* Казахстан: водная безопасность..... 75
- Медеу А.Р.* Путешествие по лабиринтам памяти..... 77
- Мадибеков А.С.* Химический состав атмосферных осадков южной части территории Казахстана..... 78
- Жданов В.В.* Школа лавинной безопасности..... 80

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

Басуға 25.06.2021 қол қойылды.
Пішіні 60x88¹/₈. Офсеттік басылым.
Баспа – ризограф. 6,2 п.л.
Таралымы 300 дана.

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

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

Подписано в печать 25.06.2021.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная.
Печать – ризограф. 6,2 п.л.
Тираж 300.

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

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

Passed for printing on 25.06.2021.
Format 60x88¹/₈. Offset paper.
Printing – risograph. 6,2 pp.
Number of printed copies 300.

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

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. ... (русс. 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. Не общепринятые 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, м³/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 км²» (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: ingeo@mail.kz и geography.geoecology@gmail.com

Сайт: <http://www.journal.ingeo.kz>