

Новый подход к выявлению потенциальных гидрополитических конфликтов в трансграничных речных бассейнах

В.П. Илич , М.Б.Киреева , Н.Л. Фролова 

 vladilich4@mail.ru

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», Москва, Россия

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Изменение климата, рост численности населения, загрязнение водных объектов и множество других факторов напрямую влияют на возникновение и обострение гидрополитических конфликтов. Существующие в отечественной и мировой литературе методы прогноза водных конфликтов можно разделить на два типа: оценка всех трансграничных бассейнов определенной территории по общим показателям или анализ конкретного бассейна по специально подобранным параметрам. Оба подхода не позволяют выполнить качественный долгосрочный прогноз гидрополитических конфликтов для нескольких бассейнов одновременно. В статье представлен разработанный авторами новый, «исторический» метод. Предлагается проанализировать произошедшие конфликты для создания классификации возможных причин гидрополитических обострений (паттернов). В дальнейшем эти причины могут быть использованы для поиска трансграничных бассейнов, где складывающаяся ситуация схожа с одним или несколькими паттернами. Таким образом, появляется возможность прогнозировать возникновение напряженности. **Методы.** В работе использованы открытые базы данных водных конфликтов. Для анализа из баз данных отобраны негативные гидрополитические события, которые затем исследованы с точки зрения предпосылок их возникновения. **Результаты.** По итогам исследования выделено 11 возможных причин гидрополитических конфликтов в трансграничных речных бассейнах. Они обусловлены политическими, социальными, экономическими, экологическими и климатическими факторами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гидрополитика, трансграничные речные бассейны, водные конфликты, водные ресурсы, исторический метод.

Для цитирования: Илич В.П., Киреева М.Б., Фролова Н.Л. Новый подход к выявлению потенциальных гидрополитических конфликтов в трансграничных речных бассейнах// Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. 2022. № 2. С. 7-15. DOI:10.35567/19994508_2022_2_1.

Дата поступления 27.01.2022.

A NOVEL APPROACH TO IDENTIFYING POTENTIAL HYDRO/POLITICAL CONFLICTS IN TRANSBOUNDARY RIVER BASINS

Vladislav P. Ilich , Maria B. Kireyeva , Natalia L. Frolova 

M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

 vladilich4@mail.ru

ABSTRACT

Relevance. Climate change, population growth, pollution of water bodies and many other factors make the problem of hydro/political conflicts more and more urgent. The methods of

© Илич В.П., Киреева М.Б., Фролова Н.Л., 2022

forecasting water conflicts existing in the domestic and world literature can be divided into 2 types: assessment of all transboundary basins of a certain territory by some general indicators or analysis of a specific basin by specially selected parameters. Both of these approaches do not allow us to make a qualitative long-term forecast of hydro/political conflicts for several basins at the same time. In this work, the authors create a new “historical” method. We propose to analyze the conflicts that have already occurred in order to create a classification of possible causes of hydro/political exacerbations (patterns). In the future, these reasons can be used to search for transboundary basins where the current situation is similar to one or more patterns. Thus, it becomes possible to predict the possibility of tension in the future. **Methods.** This work used two open databases of water conflicts. Negative hydro/political events were selected from databases and were further investigated from the point of view of the prerequisites for their occurrence. **Results.** As a result, it was possible to identify 14 possible reasons. Political, social, economic, environmental and climatic factors are principal causes of these conflicts.

Keywords: hydro/politics, transboundary river basins, water conflicts, forecast, water resources, historical method.

For citation: Ilich V.P., Kireyeva M.B., Frolova N.L. A novel approach to identifying potential hydro/political conflicts in transboundary river basins. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. No. 2. P. 7-15. DOI:10.35567/19994508_2022_2_1.

Received 27.01.2022.

ВВЕДЕНИЕ

Изменение климата, рост населения планеты, экономические кризисы, массовое загрязнение поверхностных и подземных источников питьевой воды и многие другие факторы являются предпосылками для обострения ситуации с запасами пресной воды, пригодной для питьевых, сельскохозяйственных и других целей. Особо остро эти вопросы встают в трансграничных речных бассейнах, где два или более государств вынуждены делить водные ресурсы.

Большинство современных работ, посвященных исследованию трансграничных речных бассейнов и возникающим в них гидрополитическим конфликтам, можно разделить на два типа. В работах, относящихся к первому типу, анализируется ситуация в одном или нескольких (небольшом количестве) бассейнов [1–3]. Детально рассматриваются исторические связи между странами, текущая политическая и экономическая ситуации, дается подробное описание современного состояния водных ресурсов бассейна. Используя весь этот материал, авторы обозначают причины возникновения гидрополитического конфликта и на основании каких-то конкретных шагов предлагают пути решения. Этот подход позволяет всесторонне изучить сложившуюся ситуацию, предложить практические шаги по ее стабилизации и дать прогноз развития. Однако экстраполировать полученные в таких работах выводы крайне сложно, т. к. многообразие причин конфликтов и уникальные политические, исторические, гидрометеорологические факторы не позволяют применять общие решения для различных водных бассейнов.

Второй тип работ основывается на расчете различных политических, экономических, социологических и гидрометеорологических показателей для большого числа бассейнов [4–8]. В рамках таких исследований определяются регрессионные зависимости между показателями и уже случившимися конфликтами,

или на основании умозаключений делается вывод о том, какие значения рассчитанных величин могут свидетельствовать о высоком риске возникновения конфликтов. Этот подход позволяет одновременно исследовать все трансграничные бассейны мира, а также он удобен для построения карт рисков. Однако, как показывает практика, такой формальный подход, отсутствие учета особенностей ситуации в различных бассейнах приводит к значительным неточностям, а порой и откровенно неверным результатам. Ярким примером является гис-ресурс TWAPRiversPortal¹, где авторы, в том числе, прогнозируют вероятности возникновения гидрополитических конфликтов для всех трансграничных бассейнов мира. По представленным расчетам, одной из самых потенциально конфликтных рек является р. Тукела, бассейн которой формально располагается на территории ЮАР и Лесото. Однако, если детальнее изучить ситуацию, то эта река лишь формально относится к трансграничным водным объектам, т. к. только 1 % верховьев бассейна расположен в Лесото, в то время как основное формирование стока проходит в ЮАР и основное водопотребление также приходится на ЮАР. То, что р. Тукела лишь формально является трансграничной, приводит к отсутствию каких-либо комиссий или договоров по водопользованию в этом бассейне, что и является одним из главных показателей при прогнозе гидрополитических конфликтов на этом портале.

Таким образом, существующие подходы не позволяют достаточно эффективно прогнозировать развитие ситуации в трансграничных бассейнах. В представленной работе авторами была поставлена задача разработки методики, позволяющей учитывать особенности отношений между государствами того или иного водного бассейна, и при этом быть применяемой для любого трансграничного речного бассейна.

Авторами данного исследования разработана методика, согласно которой предлагается проанализировать международные гидрополитические конфликты и выявить причины их возникновения. Результатом этой работы должна стать классификация возможных причин гидрополитических конфликтов, которая, в свою очередь, позволит проанализировать ситуации в трансграничных бассейнах с точки зрения накопленного исторического опыта.

МЕТОДЫ

Для создания классификации причин возникновения гидрополитических конфликтов использованы международные базы данных: Transboundary Freshwater Dispute Database (TFDD)² и International Rivers Cooperation and Conflict event data (IRCC)³. В ходе ее разработки отдельно анализировался каждый описанный случай. При этом из TFDD были отобраны лишь события с индексами от -7 до -3, а для IRCC – от -5 до -3. Различия в индексах, отобран-

¹ Гис-портал TWAP Rivers Portal. Формат доступа URL: <http://twap-rivers.org/indicators/>.

² Сайт Орегонского Государственного университета, база международных водных событий. Режим доступа: <https://transboundarywaters.science.oregonstate.edu/content/international-water-event-database>.

³ Сайт AquaKnow, база International Rivers Cooperation and Conflict event data. Режим доступа: https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/gess/cis/international-relations-dam/Publications/Data/2011_2012/IRCCreplication.csv.

ных из баз данных событий, объясняются различной системой индексации двух источников. В TFDD событиям присваивают значения от -7 до 7, в то время как в IRCC – от -5 до 5. Фактически, в обоих случаях авторами отбирались события, имевшие негативный характер. Анализировать более «положительные» события не имеет смысла, т. к. ничего нового в полученную классификацию они не привнесут.

Может показаться, что столь глобальный анализ, проведенный лишь на основании двух баз данных, нельзя считать полноценным и объективным. Ведь некоторые события могли ускользнуть от внимания авторов, а другие просто не вписываются во временной промежуток, выбранный для баз данных. В ответ на это следует отметить, что целью данной работы являлось создание классификации причин гидрополитических конфликтов. Для этого, разумеется, необходимо изучить как можно большее количество прецедентов, но не обязательно все.

В целом анализу подверглось 142 инцидента, произошедших на всех континентах, где расположены трансграничные речные бассейны.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенного исследования выделено 11 возможных причин гидрополитических конфликтов.

Военные конфликты, вызванные негидрополитическими событиями. К ним относятся события, произошедшие в рамках военного конфликта, не связанного с водой. Здесь водные объекты могут выступать и как «жертва» (отравление питьевых источников, перекрытие плотин с целью лишения воды нижележащих государств), и как «оружие» (взрыв плотин и дамб с целью наводнений). Но чаще всего основной целью является лишение доступа населения к питьевой воде. Примерами таких конфликтов могут стать события Корейской войны, многочисленных арабо-израильских войн и др..

Постоянная напряженность между государствами, вызванная негидрополитическими факторами. Основным отличием от предыдущей категории является то, что в этом случае гидрополитический инцидент не является попыткой увеличения шансов на выигрыш в военном конфликте, а, главным образом, направлен на постоянное давление на соседнюю страну, ухудшение уровня жизни населения. Некоторые авторы [9] считают, что во многих случаях можно говорить о гидрополитическом национализме, когда молодые элиты государств приравнивают политический суверенитет к суверенитету природных ресурсов. С большим количеством гидрополитических событий связан конфликт между Пакистаном и Индией. Он начался при разделе Британской империи после Второй мировой войны [10] и был связан, в том числе, с поставками воды по каналам Дипалпур и Верхний Бари-Доаб [11, 12].

Сепаратизм. Во многом эта причина гидрополитических конфликтов схожа с первой, однако, с точки зрения использования разработанной классификации в прогнозах, авторы посчитали более оправданным выделить сепаратизм как отдельный тип.

Строительство и использование крупных плотин. Строительство крупных плотин оказывает огромное влияние на гидрологический режим реки

ниже по течению, существенно перераспределяя сток во времени. Помимо перераспределения стока, можно говорить и о его уменьшении вследствие испарения с поверхности водохранилища. Самым ярким примером такого конфликта является бассейн Нила, где строительство плотины Хидасэ привело к конфликту Эфиопии с расположенными ниже Египтом и Суданом [13, 14].

Водопользование и эксплуатация связанных с ним гидротехнических сооружений, переброска стока. Хотя плотины являются главной причиной резкого изменения гидрологического режима трансграничных бассейнов, однако и переброска стока, и строительство крупных мелиорационных систем могут привести к значительным изменениям. Также причиной конфликта может стать приватизация водного хозяйства и последующее увеличение цен на воду. К примеру, это привело к массовым протестам в Боливии в 2000 г. [15], повлекшим за собой гибель нескольких человек.

Защита гидротехнической инфраструктуры, расположенной на территории другого государства. В современном мире глобализации международные проекты играют огромную роль. Такая дорогая и высокотехнологичная область, как гидротехническое строительство, не является исключением. Не редки ситуации, когда более богатые и развитые, но обделенные водными ресурсами страны инвестируют проекты, реализуемые на территории более бедных государств. При этом нестабильная политическая ситуация в бедных государствах зачастую является причиной гидрополитических конфликтов, вызванных необходимостью инвесторов защищать свои вложения. Порой это приводит к вооруженным столкновениям между протестующими и иностранными специалистами, охраняющими гидротехнические сооружения.

Нарушение государственных границ, представленных водными объектами. Наиболее значимым случаем в истории, когда споры из-за границы, пролегающей по водному объекту, переросли в серьезный военный конфликт, можно считать столкновения между СССР и КНР у острова Даманский в 1969 г. [16]. Причиной конфликта стало наличие нескольких отличающихся соглашений по вопросам проведения границы между странами по водному объекту.

Водный транспорт. В истории случались международные конфликты, основной причиной которых становился водный транспорт. Наиболее значимым был дунайский конфликт между Украиной и Румынией из-за судоходства в дельте Дуная [17]. Причиной разногласия послужило желание каждой из стран контролировать торговые пути из Дуная в Черное море. С целью увеличения водности своей части дельты и Румыния, и Украина проводили на своих территориях различные гидротехнические работы.

Гидрометеорологические катаклизмы. Очевидно, что такие гидрометеорологические явления, как засухи и наводнения, могут приводить к значительным ущербам. Длительные, многолетние снижения количества осадков, а как следствие и речного стока, не столь заметно сказываются на количестве вооруженных столкновений, как краткосрочные. Как правило, конфликты, вызванные гидрометеорологическими катаклизмами, тесно связаны с использованием гидротехнических сооружений, в первую очередь, – плотин. Основные споры ведутся о количестве сбрасываемой воды.

Загрязнение водных объектов. Помимо количества воды важным показателем является и ее качество. Именно этот показатель выступает лимитирующим фактором водопотребления во многих азиатских и африканских странах, т. к. сточные воды почти не проходят очистку. Утечки загрязняющих веществ часто приводят к конфликтам с нижележащими государствами.

Исключительно политический аспект. В некоторых случаях единственной значимой причиной для гидрополитических конфликтов является репутационная выгода для политиков одной из стран. Особенно часто такие ситуации возникают в преддверии выборов, когда политики хотят заручиться поддержкой избирателей, сыграв на патриотических чувствах населения.

Данная классификация позволяет решить несколько задач. Во-первых, структурировать накопленный объем данных о гидрополитических конфликтах, что является важным для любой области знания. Во-вторых, отойти от привычного бассейнового подхода (или не менее часто используемого подхода выделения бассейново-государственных единиц) и избавиться от присущих классическим методам недостатков. Проведенный анализ причин возникновения конфликтов демонстрирует, что недостаточно отобрать два-три параметра и по ним прогнозировать риски, т. к. возможные причины крайне разнообразны и лежат в политической, экономической, климатической и других областях.

Дальнейший алгоритм действий по выявлению потенциально конфликтных трансграничных речных бассейнов сводится к анализу текущей ситуации на анализируемой территории (конкретная страна, регион, целый континент или весь мир) по каждой из возможных причин. Исследуется имеющаяся литература, базы данных и другие источники по возможным военным конфликтам, регионам сепаратизма, проектам крупных водохранилищ и другим факторам. Те речные бассейны, для которых свойственно больше возможных причин конфликтов, предлагается относить к потенциально более опасным и наоборот.

Разумеется, очевидны и недостатки данного метода, т. к. вероятность возникновения тех или иных факторов порой крайне сложно оценить. Долгосрочные прогнозы таких категорий, как «исключительно политический аспект», «гидрометеорологические катаклизмы» и некоторых других крайне сложны, а порой и просто невозможны. Еще одним недостатком является то, что некоторые причины гидрополитических конфликтов будущего невозможно выделить, опираясь на прошлое. Появление новых технологий и глобализация меняют наш мир. Под новыми технологиями ученые [18] понимают как средства создания новых источников воды (опреснение, новые методы очистки загрязненных водных объектов), так и новые методы ведения переговоров и управления водным хозяйством. Нельзя отрицать, что некоторые революционные технологии (например, дешевого опреснения воды) могут в корне поменять гидрополитическую ситуацию в мире. В то же время вероятность таких событий в ближайшем будущем (5–10 лет) видится довольно незначительной. Говорить же о том, что новые методы управления водными ресурсами и мониторинга в состоянии кардинально изменить ситуацию не приходится. Ведь это должны быть невероятно доступные и эффективные методы, вероятность возникновения которых крайне мала.

ВЫВОДЫ

Проведенный анализ показывает, что большинство существующих методик не позволяют в полной мере оценить возможность возникновения конфликтов в трансграничных речных бассейнах, т. к. они не учитывают всего многообразия причин их возникновения. Предложенная классификация отражает это многообразие и показывает, что возможная причина конфликта может лежать в плоскости политических и экономических отношений, может быть вызвана экологическими проблемами или человеческим фактором. Очевидно, что во многих случаях эти причины выступают не сами по себе, а в виде сложного комплекса, включающего ряд предпосылок.

В любом случае, полученные в рамках проведенного исследования выводы показывают, что для прогноза возникновения гидрополитических конфликтов неверно ограничиваться лишь 3–4 параметрами. Это не позволяет получить достоверные выводы о будущем трансграничных речных бассейнов. Таким образом, полученная классификация может стать основой прогнозирования гидрополитических напряженностей и конфликтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Landis S. T. и др. Fording differences . Conditions mitigating water insecurity in the Niger River Basin // *Political Geography*. 2017. Vol. 56. P. 77–90.
2. Mahmood R., Jia S. Assessment of hydro-climatic trends and causes of dramatically declining stream flow to Lake Chad, Africa, using a hydrological approach // *Science of the Total Environment*. 2019. Vol. 675. P. 122–140.
3. Melesse A. M., Abteu W., Setegn S. G. Nile River Basin: Ecohydrological challenges, climate change and hydropolitics // *Nile River Basin: Ecohydrological Challenges, Climate Change and Hydropolitics*. 2013. P. 1–718.
4. Farinosi F. и др. An innovative approach to the assessment of hydro-political risk: A spatially explicit, data driven indicator of hydro-political issues // *Global Environmental Change*. 2018. Vol. 52. June. P. 286–313.
5. Wolf A. T., Yoffe S. B., Giordano M. International waters: Identifying basins at risk // *Water Policy*. 2003. Vol. 5. No. 1. P. 29–60.
6. Yoffe S. et al. Geography of international water conflict and cooperation: Data sets and applications // *Water Resources Research*. 2004. Vol. 40. No. 5. P. 1–12.
7. Bernauer T., Böhmelt T. Basins at Risk: Predicting International River Basin Conflict and Cooperation // *Global Environmental Politics*. 2014. Vol. 14. P. 116–138.
8. Brochmann M., Gleditsch N. P. Shared rivers and conflict – A reconsideration // *Political Geography*. 2012. Vol. 31. P. 519–527.
9. Allouche J. State building, nation making and post-colonial hydropolitics in India and Israel : Visible and hidden forms of violence at multiple scales // *Political Geography*. 2019. Vol. 75. July. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0962629818304669?token=3770927292F47969D451E4ECF548812C7569804ECD5E456868E324423780E5656D0808EB3F1490E0B9EF5F973C4B46C9&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220315064814>.
10. Бояркина О.А. Инд и Меконг – арена международных водных конфликтов. Проблемы и перспективы урегулирования // *Азия и Африка сегодня*. 2016. Т. 4. № 705. С. 41–46.
11. Gulhati N. D. *Indus water treaty*. New Delhi, 1973. 472 p.
12. Haines D. *Rivers divided: Indus basin waters in the making of India and Pakistan*. Oxford. 2017, Oxford Uni.
13. Verhoeven H. The politics of African energy development: Ethiopia's hydro-agricultural state-building strategy and clashing paradigms of water security // *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 2013. Vol. 371. 2002.

14. Лихачева А.Б. Дефицит воды как фактор современных международных отношений. Москва: НИУВШЭ, 2015. 219 с.
15. Olivera O. L.T. Cochabamba: water war in Bolivia, 2004.
16. Беляев К.А. История советско-китайских отношений в пограничных регионах в период развития конфликта на острове Даманский // Регионы мира: проблемы истории, культуры и политики. 2015.
17. Миньковская Р.Я. Проблемы использования водных ресурсов в устьевых регионах и пути их решения // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. 2014. С. 83–98.
18. Wolf A. T., Yoffe S. B., Giordano M. International waters: Identifying basins at risk // *Water Policy*. 2003. Vol. 5. № 1. P. 29–60.

REFERENCES

1. Landis S. T. et al. Fording differences. Conditions mitigating water insecurity in the Niger River Basin. *Political Geography*. 2017. Vol. 56. P. 77–90.
2. Mahmood R., Jia S. Assessment of hydro-climatic trends and causes of dramatically declining stream flow to Lake Chad, Africa, using a hydrological approach. *Science of the Total Environment*, 2019, vol. 675, p. 122–140.
3. Melesse A. M., Abtew W., Setegn S. G. Nile River Basin: Ecohydrological challenges, climate change and hydropolitics. *Nile River Basin: Ecohydrological Challenges, Climate Change and Hydropolitics*, 2013, p. 1–718.
4. Farinosi F. et al. An innovative approach to the assessment of hydro-political risk: A spatially explicit, data driven indicator of hydro-political issues. *Global Environmental Change*, 2018, vol. 52, June, p. 286–313.
5. Wolf A. T., Yoffe S. B., Giordano M. International waters: Identifying basins at risk. *Water Policy*, 2003, vol. 5, N. 1, p. 29–60.
6. Yoffe S. et al. Geography of international water conflict and cooperation: Data sets and applications. *Water Resources Research*, 2004, vol. 40, No. 5, p. 1–12.
7. Bernauer T., Böhmelt T. Basins at Risk: Predicting International River Basin Conflict and Cooperation. *Global Environmental Politics*, 2014, vol. 14, p. 116–138.
8. Brochmann M., Gleditsch N. P. Shared rivers and conflict – A reconsideration. *Political Geography*, 2012, vol. 31, No. 8, p. 519–527.
9. Allouche J. State building, nation making and post-colonial hydropolitics in India and Israel: Visible and hidden forms of violence at multiple scales. *Political Geography*, 2019, vol. 75, July, p. 102051. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0962629818304669?token=3770927292F47969D451E4ECF548812C7569804ECD5E456868E324423780E5656D0808EB3F1490E0B9EF5F973C4B46C9&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220315064814>
10. Boyarkina O.A. Indus and Mekong rivers as an arena of international water conflicts. *Asia and Africa today*, 2016, vol. 4, No. 705, p. 41–46 (In Russ.).
11. Gulhati N. D. Indus water treaty. New Delhi, 1973.
12. Haines D. Rivers divided: Indus basin waters in the making of India and Pakistan. *Oxford*, 2017. Edition Oxford Uni.
13. Verhoeven H. The politics of African energy development: Ethiopia's hydro-agricultural state-building strategy and clashing paradigms of water security. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 2013, vol. 371, 2002.
14. Likhacheva A. B. Water scarcity as a factor of modern international relations. Moscow: HSE, 2015, 219 p. (in Russ.).
15. Olivera O. L. T. Cochabamba: water war in Bolivia, 2004.
16. Belyaev K. A. History of Soviet-Chinese relations in the border regions during the development of the conflict on Damansky Island. *Regions of the world: problems of history, culture and politics*. 2015 (in Russ.).
17. Minkovskaya R. Y. Problems of water resources use in estuarine regions and ways to solve them. *Ecological safety of coastal and shelf zones and integrated use of shelf resources*, 2014, p. 83–98 (in Russ.).

18. Wolf A. T., Yoffe S. B., Giordano M. International waters: Identifying basins at risk. *Water Policy*, 2003, vol. 5, No. 1, p. 29–60.

Сведения об авторах:

Илич Владислав Предрагович, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1; ORCID: 0000-0001-5041-3477; e-mail: vladilich4@mail.ru

Киреева Мария Борисовна, канд.геогр. наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1; ORCID: 0000-0002-8285-9761; e-mail: kireeva_mb@mail.ru

Фролова Наталья Леонидовна, д-р геогр. наук, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, д. 1; ORCID: 0000-0003-3576-285X; e-mail: frolova_nl@mail.ru

About the authors:

Vladislav P. Ilich, Lomonosov MSU, Russia, 119991, Moscow, Leninskie Gory, GSP-1; ORCID: 0000-0001-5041-3477; e-mail: vladilich4@mail.ru

Maria B. Kireyeva, Candidate of Geographical Sciences, Lomonosov MSU, Russia, 119991, Moscow, Leninskie Gory, GSP-1; ORCID: 0000-0002-8285-9761; e-mail: kireeva_mb@mail.ru

Natalia L. Frolova, Doctor of Geographical Sciences, Lomonosov MSU, Russia, 119991, Moscow, Leninskie Gory, GSP-1; ORCID: 0000-0003-3576-285X; e-mail: frolova_nl@mail.ru